



## Processo FATMA 00052711/2018

### Dados da Autuação

---

**Autuado em:** 19/11/2018 às 17:53

**Setor origem:** FATMA/CRO - Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental de Chapecó

**Setor de competência:** FATMA/CRO - Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental de Chapecó

**Interessado:** VILSON MARCOS TESTA

**Classe:** Comunicação Eletrônica sobre Recebimento de Documento

**Assunto:** Recebimento de Documento

**Detalhamento:**

Protocolo do Termo de Referência da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da PCH Portão

## INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 45/2022/IMA/GELOP

Florianópolis, 08 de agosto de 2022.

Assunto: **AIBH Caveiras**

### Referência

Processo SGPe FATMA 52711/2018 que solicita análise técnica e aprovação da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, requisito precedente e subsidiador à avaliação de Licença Ambiental Prévia dos AHEs projetados para esta bacia, conforme estabelece a Lei N° 14.652 de 13 de janeiro de 2009.

### Justificativa AIBH

A AIBH do rio Caveiras deve atender às diretrizes estabelecidas na Lei nº 14.652/2009 que institui a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências, bem como o Decreto Estadual nº 365/2015 que regulamenta a referida lei. A Lei Estadual n. 14.652, de 13 de janeiro de 2009, estabelece que empreendimentos hidrelétricos com área total alagada superior a 200 ha, dependem, para fins de emissão de Licença Ambiental Prévia (LAP), de avaliação integrada da bacia hidrográfica (AIBH).

Além disso, houve acordo aditivo ao Inquérito Civil nº 06.2017.00001120-8, entre o Ministério Público do Estado de Santa Catarina e o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina IMA (então FATMA), o qual refere-se à instalação de empreendimentos geradores de energia hidrelétrica na região Hidrográfica 04 (RH 04), em Santa Catarina. O termo de acordo supracitado, exige a elaboração de uma Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica (AIBH) do rio Caveiras, no rito de licenciamento ambiental de todos os empreendimentos de geração de energia propostos neste curso hídrico, que **cumulativamente** possuam a necessidade de desmatamento da vegetação em estágio avançado de regeneração igual ou superior a 100 ha e (ou) área alagada igual ou superior a 200 ha.

Como ao menos dois dos aproveitamentos, a PCH João Borges e a PCH Caveiras, que já estão em operação no rio Caveiras, apresentam área alagada superior a 200 ha, os interessados na instalação de AHEs na bacia do rio Caveiras encaminharam a AIBH do rio Caveiras através do Processo SGPe FATMA 52711/2018.

O presente estudo teve orientações estabelecidas no Termo de Referência, protocolado no dia 21 de novembro de 2018, no Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA, bem como as solicitações estabelecidas na INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 19/2019/GELRH, no dia 25 de abril de 2019 pelo referido órgão.

Esta Informação Técnica apresentará de forma resumida os principais aspectos e resultados da AIBH do rio Caveiras, bem como, as indicações gerais e específicas para o licenciamento dos empreendimentos previstos para esta bacia. O estudo completo contendo metodologias, fotos, tabelas e outros detalhes utilizados para a elaboração da AIBH podem ser encontrados no sítio eletrônico do IMA <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/consultas/consulta-eia-rima>.

### Seção I - Análise Técnica da AIBH

A AIBH realizou o diagnóstico socioambiental da bacia do rio Caveiras, contemplando dados primários e secundários, compreendendo o meio físico, biótico e socioeconômico que esta análise apresenta sintetizados nos itens:

1. Caracterização dos empreendimento hidrelétricos na bacia
2. Caracterização ambiental
  - 2.1. Processos e atributos físicos
  - 2.2. Ecossistemas terrestres
  - 2.3. Ecossistemas Aquáticos
  - 2.4. Meio Socioeconômico
3. Identificação de Conflitos

4. Modelagem Hidrodinâmica e Modelagem Ambiental de Qualidade da Água
5. Análise Ambiental Multicritério
6. Considerações finais
7. Diretrizes e recomendações

### **1. Caracterização dos empreendimentos hidrelétricos na bacia**

Atualmente existem dois aproveitamentos hidrelétricos no rio Caveiras, CGH Caveiras e PCH João Borges, e dois aproveitamentos em tributário do rio Caveiras, CGH Taimbé 1 e CGH Taimbé 2. A AIBH apresentada cita que “De acordo com dados da ANEEL, existem 12 empreendimentos na Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, em diversas fases: inventário, elaboração e operação.” (AIBH, p. 61). Entretanto, a CGH Lageana, indicada na tabela 3 do estudo como operante desde o ano 2016 e instalada no rio Caveiras, não foi identificada em vistoria, embora esteja indicada no Sistema de Informações Geográficas da ANEEL (SIGEL ANEEL) como empreendimento instalado no mesmo local em que é prevista a CGH Santo Antônio.

Além dos aproveitamentos hidrelétricos indicados nos inventários aprovados pela ANEEL, foi incluído no estudo a CGH Hoppen, em fase de projeto, com instalação prevista a montante da CGH Caveiras, próxima ao perímetro urbano de Lages.

A AIBH apresenta os resultados sumarizados de dois inventários aprovados pela ANEEL para o rio Caveiras, o inventário do trecho a jusante da CGH Caveiras, pela empresa RTK Consultoria Ltda (2005) e do trecho montante, pela empresa Mafrás (2008).

Segundo apresentado na AIBH, a partição de quedas do trecho a jusante da CGH Caveiras foi estudada em duas alternativas. A alternativa 1 considerou o reservatório da UHE Garibaldi na cota 714,00 m, enquanto a alternativa 2 considerou o rebaixamento do nível para a elevação de 705,00 m. Além disso, a alternativa 2 considerou a não interferência do lago da PCH Itararé com o Colégio Agrícola Caetano Costa (CEDUP), estabelecendo a El. 794,00 m como limite. A elevação 794,00 m tem também como princípio não afetar os níveis d'água a montante do controle natural do rio, junto ao Passo dos Fernandes, na ponte sobre a crista da corredeira, cujo nível d'água está na cota 794,30 m.

A partição de quedas do trecho montante da CGH Caveiras foi estudada no inventário elaborado pela Mafrás, limitado a jusante pelo final do lago da CGH Caveiras. Nesses estudos foram analisadas duas alternativas, mas não foi contemplada a CGH Hoppen em nenhuma das alternativas. Especificamente em relação ao inventário realizado pela Mafrás, a AIBH indica que:

*Ressalta-se que a região prevista para os arranjos é pouco habitada e, portanto, não existem impactos sociais localizados ou condicionantes que podem vir a inviabilizar isoladamente qualquer um dos aproveitamentos propostos. Uma vez que se respeite as áreas de preservação ambiental quando do lançamento da divisão de quedas, bem como observe-se a legislação ambiental vigente, é esperado que o licenciamento destes empreendimentos transcorra, sem maiores contratemplos. (AIBH, p. 86)*

Entretanto, essa consideração é equivocada, já que existe aproveitamento turístico dessa região. Na sequência, cita-se também, na p. 94 da AIBH, que “A preocupação com o aspecto turístico existe, mas é secundária uma vez que nada impede a exploração conjunta das atividades turísticas com o potencial hidrelétrico. Não há fluxo de turistas, muito menos estruturas e acessos às cachoeiras, fato que pode ser melhorado durante a implantação das obras.” Conclusão equivocada quanto ao fluxo de turistas na região, que existe e é significativo. De acordo com Rapanos e Nanni, 2021, o turismo rural é uma atividade de forte importância na região serrana de Santa Catarina. Na localidade de Pedras Brancas, Lages a beleza cênica somadas aos atrativos da paisagem cultural se configura como um atrativo turístico importante. De acordo com o senhor Adelar Pereira Dias, proprietário do local na qual se situa a “Garganta do Diabo”, cânion com mais de 60 metros de profundidade, há um fluxo constante de visitantes no local. Tanto de turistas que são levados por guias turísticos da região ou que recebem informações dos hotéis e pousadas locais, como de turistas que leram ou escutaram sobre a atração e procuram o local. Segundo o senhor

Adelar, a propriedade pertence a sua família a mais de 40 anos, no decorrer desse período ele chegou a manter o acesso mais restrito ao cânion, mas resolveu oportunizar a visitação, pois “todos merecem conhecer a beleza do local”. Ele relatou que o proprietário anterior era o senhor Fortunato Muniz, morador de Lages e que este fez um convênio com a prefeitura municipal de Lages, tendo sido instaladas cordas de proteção e delimitação de locais para circulação, com vista a segurança dos visitantes, tal informação indica que o cânion recebe visitantes a mais de 40 anos. Atualmente os visitantes chegam ao local de carro, por estrada dentro da propriedade, o acesso é rápido e bem sinalizado. Há na parte externa da casa uma faixa sinalizando a atração. No site da prefeitura de Lages, há um link para o domínio “[www.visitelages.sc.gov.br](http://www.visitelages.sc.gov.br)” no qual há indicação de dois roteiros turísticos que incluem a visita à Garganta do Diabo. Assim, diferente do que é apontado no estudo, há na região um turismo presente.

Além disso, a conclusão da AIBH extrapola as informações em que se baseia ao afirmar sobre a possibilidade de exploração conjunta de atividades. Nesse sentido, o aproveitamento A. M. Dias, previsto para a região das Pedras Brancas, colocaria a Garganta do Diabo no TVR do aproveitamento projetado, e contempla a formação de dois grandes reservatórios, que juntos somam área alagada de mais de 75 hectares, sendo que um destes alagaria, ao menos parcialmente, uma fratura geológica singular observada na região.

Quanto aos aproveitamentos hidrelétricos a serem considerados no estudo, o TR da AIBH foi apresentado pela empresa Desenvolver e analisado por este IMA, resultando em complementações e correções apontadas na **IT 19/2019**, entre estas, cita-se:

*2. Aspectos Gerais e Delimitação da Área de Estudo - do título do estudo (...)*

*De acordo com o TR apresentado, serão avaliados os nove empreendimentos, contidos no rio Caveiras, da nascente até a confluência com o rio Canoas. **Ressalta-se que os impactos potencialmente ocorrentes nos empreendimentos deverão ser relativizados para toda a área da bacia hidrográfica**, conforme o disposto nas Diretrizes do Termo de Referência para Elaboração de Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica com Vistas à Análise de Viabilidade de Empreendimentos Hidrelétricos (item 3 do Anexo Único do Decreto nº 365/2015) .*

*(...)*

*Na p. 09 do TR apresentado há a afirmação de que os aproveitamentos hidrelétricos a serem estudados serão somente os em estudo, excluindo os em operação. **Salienta-se que no estudo da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica deverão ser considerados, estudados e avaliados todos os empreendimentos localizados no rio Caveiras, considerando os previstos, os em instalação e os em operação, conforme estabelecido no art. 5º do Decreto Estadual nº 365/2015.***

Entretanto, a AIBH apresentada não considerou a CGH São Pedro, prevista e indicada no Despacho 4848/2011, e nem a CGH Lageana, (apontada no estudo como aproveitamento hidrelétrico em operação no rio Caveiras, AIBH páginas 61, 64 e 926), em seu estudo e nas modelagens computacionais realizadas. Também não foram consideradas no estudo as CGHs Taimbé 1 e CGH Taimbé 2, ambas em afluentes do Caveiras, mesmo a CGH Taimbé 2 estando localizada a poucos quilômetros do remanso do reservatório da PCH João Borges.

Na tabela abaixo elenca-se os aproveitamentos hidrelétricos previstos e em operação no rio Caveiras, conforme as informações da AIBH.

Tabela 1: Aproveitamentos Hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras.

Aproveitamento Hidrelétrico	Situação	Área do reservatório (ha)	Potência (MW)
CGH Santo Antônio	Projeto	2,94	1,85
PCH A. M. Dias	Projeto	89,29	5,20
CGH São Paulo	Projeto	1,60	2,80
CGH São Pedro	Inventariada*	Não avaliada na AIBH	1,60*
CGH Hoppen	Projeto	Não haverá	2,50
CGH Caveiras	Operação	1430,00	3,83
PCH Pinheiro	Projeto	22,30	8,60
PCH Itararé	Projeto	4,00	9,40
PCH João Borges	Operação	400,00	19,00
PCH Portão	Projeto	300,00	16,00

\*conforme despacho ANEEL 4848/2011

## 2. Caracterização ambiental

### 2.1. Processos e atributos físicos

#### Climatologia

A climatologia do estudo utilizou dados meteorológicos da Normal Climatológica do Brasil, de 1981 a 2010, das estações Lages (83891) e Campos Novos (83887), disponibilizada pelo INMET. Segundo a AIBH o clima da região onde está inserida a bacia hidrográfica do rio Caveiras caracteriza-se como Cfb temperado, mesotérmico úmido, com verão ameno, temperatura média anual de 16,5°C, precipitação média acumulada entre 1.700 e 2.000mm e umidade relativa do ar variando entre 70 e 75%, e a temperatura média é de 16.5°C, variando de 6,0 a 26,6°C ao longo do ano, sendo que esporadicamente foram registrados valores inferiores a -1°C e superiores a 29°C. Quanto à evaporação, os valores indicados pela normal climatológica variam sazonalmente, com total acumulado anual de 713,3 mm e 980,4 mm, respectivamente para as estações de Lages e Campos Novos.

#### Hidrografia

O rio Caveiras é contribuinte do rio Canos, estando inserido na RH4 – Planalto de Lages, que contempla ainda a bacia hidrográfica dos afluentes do rio Pelotas, localizada na porção central de Santa Catarina. A RH4 possui área total de 22.248 km<sup>2</sup>, e é a maior Região Hidrográfica do Estado. Segundo a ABIH, p. 157: “As estiagens são os eventos hidrológicos extremos mais frequentes na RH4, ocorrendo em média oito registros ao ano. Os eventos de inundação ocorrem com frequência semelhante, com cerca de sete registros ao ano em média.”

Quanto aos usos d’água subterrânea, o estudo indica uso de água subterrânea na bacia do rio Caveiras, porém, sem distinção dos poços que captam água do aquífero Serra Geral, Guarani ou outros:

*Quanto a utilização dos recursos hídricos subterrâneos, haviam sido registrados no CPRM, até 2016, 381 poços instalados na bacia dos afluentes do rio Canoas, segundo dados levantados pela SDS (2017). Atualmente, na região da bacia do rio Caveiras, existem 119 registros de poços instalados, de acordo com o CPRM (2020), sendo que, destes, aproximadamente 70% (82 poços) estão localizados no município de Lages. Desta forma, a densidade de poços por km<sup>2</sup> na bacia do rio Caveiras é de 20 poços por km<sup>2</sup>, enquanto que para o município de Lages, a densidade é de aproximadamente 10 poços por km<sup>2</sup> (considerando a área do município inserida na bacia). (AIBH, p. 158)*

Por fim, a relação da hidrografia com a ictiofauna é citada neste capítulo, p. 166 “Em contrapartida, apesar de se tratar de um curso d’água com alto gradiente de altitude no sentido montante-jusante, **boa**

**parte das quedas d'água e corredeiras identificadas ainda permitem a manutenção da ictiofauna sem comprometer seu deslocamento ao longo do rio, especialmente em períodos de cheias.**" (Grifo nosso).

### Estudos Hidrológicos

O capítulo que apresenta os estudos hidrológicos inclui a determinação das vazões médias mensais, curvas de permanência, vazões extremas para diferentes tempos de recorrência, e vazões mínimas (Q7,10).

Neste capítulo também são indicadas as características fisiográficas da bacia do rio Caveiras:

Extensão do curso principal de água (L) = 231,39 km

Área de drenagem (A) = 2.411,91 km<sup>2</sup>

Perímetro (P) = 408,50 km

Diferença de cotas (H) = 970,60 m

Comprimento axial da bacia (LA) = 112,98 km

Comprimento de todos os cursos de água da bacia (LT) = 4.247,45 km

São também calculadas apresentadas as características fisiográficas da bacia do rio Caveiras e das bacias até o eixo de cada empreendimento em estudo, sendo indicados a seguir os resultados encontrados para a bacia do rio Caveiras, somente:

Índice de compactidade (Kc) = 2,33

Fator de forma (Kf) = 0,19

Declividade média da bacia (S) = 0,0042

Tempo de Concentração (Tc) = 36,2 h

Densidade de Drenagem (DD) = 1,76

A curva de permanência de vazões médias mensais indica as seguintes vazões características, conforme tabela 51 da AIBH:

CGH Santo Antônio: Q98 = 0,60 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 1,21 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 3,13 m<sup>3</sup>/s.

PCH A. M. Dias: Q98 = 1,33 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 2,70 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 6,97 m<sup>3</sup>/s.

CGH São Paulo: Q98 = 1,41 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 2,86 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 7,38 m<sup>3</sup>/s.

**CGH São Pedro - não avaliada na AIBH.**

CGH Hoppen: Q98 = 2,85 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 5,80 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 15,26 m<sup>3</sup>/s.

CGH Caveiras: Q98 = 4,19 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 8,53 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 22,45 m<sup>3</sup>/s.

PCH Pinheiro: Q98 = 5,00 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 10,19 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 26,80 m<sup>3</sup>/s.

PCH Itararé: Q98 = 5,45 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 11,11 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 29,22 m<sup>3</sup>/s.

PCH João Borges: Q98 = 8,59 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 14,45 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 37,15 m<sup>3</sup>/s.

PCH Portão: Q98 = 11,07 m<sup>3</sup>/s; Q90 = 18,62 m<sup>3</sup>/s; Q50 = 47,88 m<sup>3</sup>/s.

As vazões máximas médias diárias e as curvas de frequência de cheias também são apresentadas neste capítulo.

Ainda com relação aos estudos hidrológicos, é possível identificar conclusão equivocada a respeito de problemas com inundações em área urbana, e que se excede quanto às informações em que se baseia:

*Porém, isto não quer dizer que não possa haver problemas de cheias e inundações, é apenas uma comparação numérica com as demais bacias, a questão de problemas de inundação está mais atrelada a topografia e ocupação pela população em locais inapropriados, do que com a magnitude propriamente dita de uma cheia. De qualquer forma, devido ao baixo uso e ocupação ao longo do rio Caveiras, este não é um problema encontrado. (AIBH, p. 188 e 189)*

Sabe-se que problemas com cheias e inundações no município de Lages são recorrentes no trecho onde o Rio Carahá encontra o Rio Caveiras, havendo histórico de obras civis com objetivo de tentar minimizá-los.

As vazões mínimas Q7,10 foram estimadas utilizando-se as distribuições teóricas de Weibull e Gumbel. Os gráficos apresentados na AIBH indicam melhor aderência à distribuição de Weibull quando comparada à Gumbel. Ressalta-se que não foram apresentadas na AIBH as comparações com outras distribuições teóricas de probabilidades, aplicáveis à análise de vazões mínimas. A seguir são sumarizados as estimativas de Q7,10 apresentados na AIBH para cada aproveitamento:

CGH Santo Antônio:  $Q_{7,10} = 0,27 \text{ m}^3/\text{s}$ .

PCH A. M. Dias:  $Q_{7,10} = 0,62 \text{ m}^3/\text{s}$

CGH São Paulo:  $Q_{7,10} = 0,66 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**CGH São Pedro - não avaliada na AIBH.**

CGH Hoppen:  $Q_{7,10} = 1,72 \text{ m}^3/\text{s}$ .

CGH Caveiras:  $Q_{7,10} = 2,58 \text{ m}^3/\text{s}$ .

PCH Pinheiro:  $Q_{7,10} = 3,11 \text{ m}^3/\text{s}$ .

PCH Itararé:  $Q_{7,10} = 3,11 \text{ m}^3/\text{s}$ .

PCH João Borges:  $Q_{7,10} = 5,09 \text{ m}^3/\text{s}$ .

PCH Portão:  $Q_{7,10} = 6,65 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Reservatórios**

Este capítulo indica o Tempo de Residência e o Tempo de Enchimento de cada um dos reservatórios dos empreendimentos estudados. A seguir são transcritos o Tempo de residência de acordo com a vazão considerada, para cada um dos AHEs considerados no estudo.

CGH Santo Antônio:  $Q_{7,10} = 1,81$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 0,12$  dias.

PCH A. M. Dias:  $Q_{7,10} = 62,63$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 4,41$  dias.

CGH São Paulo:  $Q_{7,10} = 0,95$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 0,07$  dias.

**CGH São Pedro - não avaliada na AIBH.**

CGH Caveiras:  $Q_{7,10} = 210,67$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 19,02$  dias.

PCH Pinheiro:  $Q_{7,10} = 2,56$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 0,23$  dias.

PCH João Borges:  $Q_{7,10} = 87,54$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 9,72$  dias.

PCH Portão:  $Q_{7,10} = 41,18$  dias;  $Q_{\text{média mensal}} = 4,64$  dias.

**Hidrossedimentologia**

O capítulo de hidrossedimentologia apresenta as estimativas de vida útil dos reservatórios dos AHEs do rio Caveiras. As estimativas apresentadas basearam-se no método de Colby Simplificado e utilizaram os dados da estação fluviométrica de Ponte Alta do Sul. Na sequência são sumarizados os resultados apresentados pela AIBH, considerando o NA normal dos reservatórios.

CGH Santo Antônio: 410 anos

PCH A. M. Dias: 2358 anos

CGH São Paulo: 734 anos

**CGH São Pedro - não avaliada na AIBH.**

CGH Caveiras: 4839 anos

PCH Pinheiro: 100 anos

PCH João Borges: 1984 anos

PCH Portão: 940 anos

Ainda com relação à hidrossedimentologia, é citado, na p. 218 que “*Os dados correspondentes à cota e volume foram obtidos das curvas Cota x Área x Volume apresentados no item anterior de Estudos dos Reservatórios*” porém, não foram apresentadas as curvas CAV no item correspondente aos estudos dos reservatórios, somente os volumes em NA normal e as estimativas de tempo de residência e tempo de enchimento.

Neste capítulo, não há qualquer referência ao aumento do potencial erosivo das águas com baixa carga de sedimentos (“*Hungry Waters*”). Águas com maior potencial erosivo ocorrem devido à sedimentação a montante dos barramentos, de modo que as águas a jusante passam a ter menor concentração de sedimentos e, conseqüentemente, um aumento de seu potencial erosivo.

**Geologia, Geotecnia e Abalos Sísmicos**

Com relação aos aspectos geológicos e hidrogeológicos, o estudo apresentado limita-se ao capítulo

**7.1.6 Geologia, Geotecnia e Abalos Sísmicos.** Este capítulo limita-se a apresentar informações generalistas dos assuntos, apresentado aspectos globais das formações geológicas da bacia e sua litologia, trazendo, na p. 226, uma tabela com as unidades litoestratigráficas da bacia do Rio Caveiras e dois mapas, gerados com informações do CPRM (2014) que indicam a litologia e as formações geológicas da área. Neste capítulo é indicado, na p. 230 da AIBH, que a área de afloramento da Formação Botucatu é a segunda maior em extensão na bacia, ocupando cerca de 13% de sua área, correspondente a cerca de 321 km<sup>2</sup>.

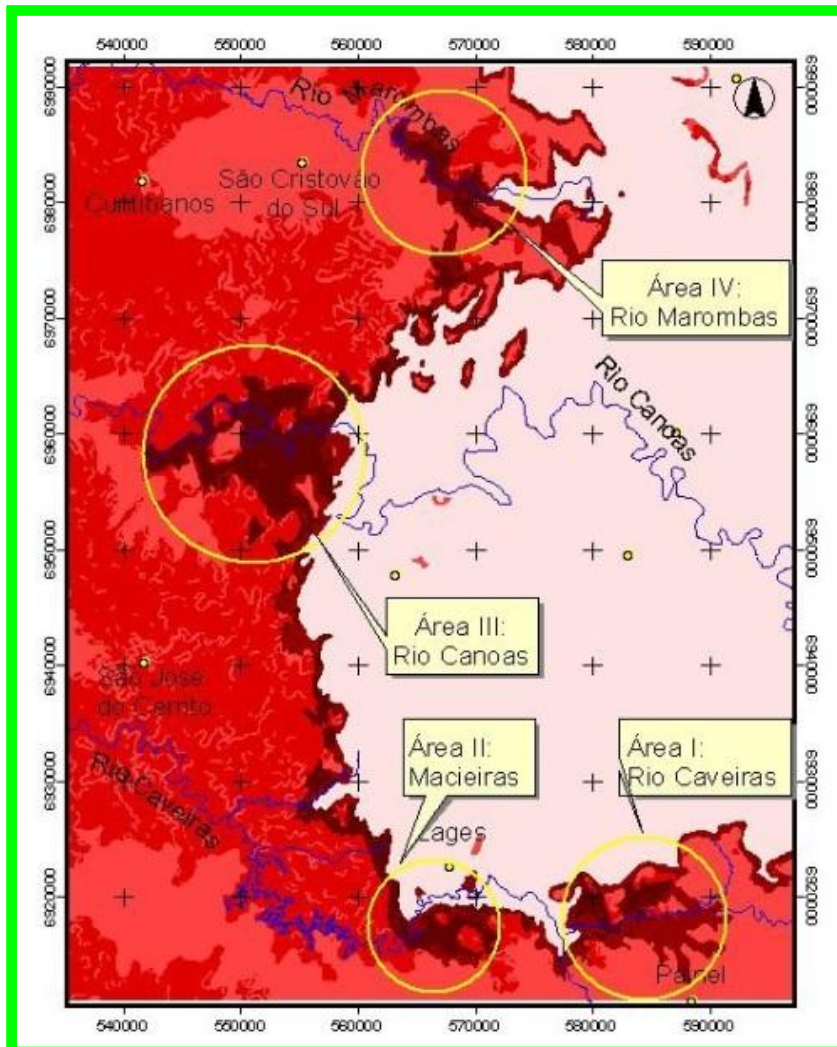
A AIBH indica ainda, na p. 157, capítulo **7.1.2. Hidrografia**, que:

*Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH4 encontra-se inserida na unidade hidroestratigráfica da Serra Geral, sob o domínio do Aquífero Serra Geral, com predomínio de zonas aquíferas do tipo fraturadas. Segundo a SDS (2017) as zonas aquíferas predominantes na bacia dos afluentes do Rio Canoas são: af1\_2 – aquíferos fraturados com boa produtividade e vazões típicas de 5 a 40 m<sup>3</sup>/h, de grande importância hidrogeológica local, ocupando cerca de 28,03% da área da bacia; af3 – aquíferos fraturados com média a baixa produtividade e vazões típicas de 2 a 15 m<sup>3</sup>/h, de grande a média importância hidrogeológica local, ocupando aproximadamente 37,25% da área da bacia; as4 – aquíferos sedimentares com média a baixa produtividade e vazões típicas de 1 a 3 m<sup>3</sup>/h, com grande importância hidrogeológica local, ocupando aproximadamente 19,05% da área da bacia.*

*Quanto a utilização dos recursos hídricos subterrâneos, haviam sido registrados no CPRM, até 2016, 381 poços instalados na bacia dos afluentes do rio Canoas, segundo dados levantados pela SDS (2017). Atualmente, na região da bacia do rio Caveiras, existem 119 registros de poços instalados, de acordo com o CPRM (2020), sendo que, destes, aproximadamente 70% (82 poços) estão localizados no município de Lages. Desta forma, a densidade de poços por km<sup>2</sup> na bacia do rio Caveiras é de 20 poços por km<sup>2</sup>, enquanto que para o município de Lages, a densidade é de aproximadamente 10 poços por km<sup>2</sup> (considerando a área do município inserida na bacia). (AIBH, p. 157)*

**Não há, no estudo inteiro, qualquer referência ao Sistema Aquífero Guarani (SAG) ou Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) nem à importância da área de recarga direta do SAG, sobre a qual se encontra porção significativa da bacia em estudo.** Em especial, o trecho do rio onde se prevê a instalação dos aproveitamentos a montante da CGH Hoppen (PCH A. M. Dias, CGH São Paulo, CGH São Pedro e CGH Santo Antônio) é uma área de afloramento da formação Botucatu, estando o leito do Rio Caveiras sobre a formação Botucatu. Dentre estes, a PCH A. M. Dias possui a maior projeção de área alagada, com previsão de formação de dois reservatórios, um no rio Caveiras e outro no rio da Prata, tributário do Caveiras. O barramento localizado no Rio da Prata e respectivo reservatório desencadearia o alagamento de uma fratura geológica no arenito da formação Botucatu a qual, na geomorfologia, notabiliza um cânion fora da calha dos rios.

A literatura técnica que trata das áreas de recarga do SAG em território brasileiro é extensa, especificamente relacionado à área da bacia do Rio Caveiras, cita-se Almeida & Silva, 2011 que trata das áreas de recarga do SAG no planalto de Lages, SC. Após levantamento de dados geográficos, os autores determinam os potenciais de recarga do SAG das áreas estudadas, concluindo que as regiões de afloramento do arenito Botucatu ao redor do Domo de Lages possuem potenciais de recarga direta altos a muito altos. O referido artigo indica quatro áreas prioritárias para implementação de unidades de conservação ambiental com objetivo de proteção do mecanismo de recarga direta do SAG e da qualidade da água, uma destas é a região do Rio Caveiras onde aflora o arenito Botucatu, a região das Pedras Brancas.



A importância estratégica do SAG é apontada também por SCHEIBE; HIRATA, 2008:

*As águas do Sistema Aquífero Guarani vêm sendo também gradativamente mais exploradas, em Santa Catarina, pela CASAN (Cia. Catarinense de Saneamento), especialmente através de poços profundos, e representam, portanto, para esta área, uma reserva de importância estratégica, não só para os usos no abastecimento público, como para dessedentação de animais, indústria e agricultura, bem como para o turismo, pelas suas características produtivas e geotermiais. A possibilidade de uso geotermal tem sido citada como um dos temas de estudo a serem aprofundados. O Aquífero Guarani, sendo constituído por arenitos, apresenta na sua zona de recarga a maior vulnerabilidade à contaminação antrópica. (SCHEIBE; HIRATA, 2008, p.2)*

Não podendo serem tratados como totalmente independentes, a integração entre os sistemas Aquífero Guarani e Aquífero Serra Geral é, inclusive, objeto de Projeto de Pesquisa coordenado entre 2005 e 2006 pelo Professor Luiz Fernando Scheibe intitulado Rede Guarani/Serra Geral (WOLKMER [coord.] 2006, apud SCHEIBE; HIRATA, 2008, p.2). Estes autores salientam a necessidade da busca do entendimento da interrelação entre estes dois sistemas aquíferos, pois "(...) *tem sido relativamente freqüente encontrar, na literatura mais atual, a expressão "Sistema Aquífero Serra Geral" (SASG), bem como evidências cada vez mais concretas de conectividade hidráulica entre esse sistema e o Sistema Aquífero Guarani, especialmente nos estados de Santa Catarina, Paraná e do Rio Grande do Sul.*" Em suma, o Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) representa a integração destes dois sistemas aquíferos, o Sistema Aquífero Guarani (SAG) e o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

A importância das áreas de recarga do SAG em Santa Catarina culminou até mesmo na criação da Lei 16.656/2015, que obriga a implantação de sinalização viária indicativa nas áreas onde as rodovias estaduais cruzam áreas de recarga direta do Aquífero Guarani, ilustrando a importância de ações públicas voltadas à proteção dessas áreas.

A ausência de estudos acerca das águas subterrâneas e das áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani (SAG) demonstra que o Estudo de AIBH protocolado neste Instituto apresenta uma **falha gravíssima**, haja vista que este aspecto é indispensável vide as características geológicas da Bacia Hidrográfica em tela. A implantação de reservatórios na área de recarga direta de aquíferos, a prática de atividades contaminantes na bacia e os futuros usos impactantes, podem vir a comprometer a viabilidade do aquífero a médio e a longo prazo.

### Solo

Este capítulo apresenta a análise de potencial erosivo da área da bacia. Segundo informado no estudo, o mapa de suscetibilidade à erosão foi gerado por meio de método multicritério, considerando diferentes pesos para as variáveis utilizadas, a saber: 20% para pedologia; 40% para uso e cobertura das terras; e 40% para a declividade. As notas de suscetibilidade à erosão foram atribuídas às unidades de mapeamento em escala de 0 a 10, e quanto maior a nota, maior o risco de erosão da unidade de mapeamento. A AIBH conclui que: "*De modo geral, pode-se afirmar que a Bacia Hidrográfica do Caveiras possui de baixa a moderada suscetibilidade erosiva. O maior potencial erosivo concentra-se na foz, especificamente à jusante da PCH Portão e também à montante da CGH Hoppen, onde há o município de Lages.*" (AIBH, p. 240)

### Geomorfologia

A geomorfologia apresentada na AIBH é baseada no levantamento geomorfológico de Santa Catarina por EMBRAPA solos e a base cartográfica disponibilizada pelo IBGE, versão atualizada em 2019. O estudo informa que a bacia hidrográfica do rio Caveiras encontra-se inserida na região geomorfológica do Planalto das Araucárias (Planalto dos Campos Gerais e o Planalto Dissecado do Rio Uruguai) e no Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina (Planalto de Lages).

### Recursos Minerais

Foram pesquisados os títulos minerários registrados no DNPM, no dia 20 de fevereiro de 2020, constatando a existência de 76 processos minerários ativos dentro da área da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, dos quais prevalecem o interesse na exploração de jazidas de rochas basálticas para produção de brita utilizada na construção civil e argila utilizada na área industrial. Os processos encontrados são indicados na Tabela 108 do estudo e é indicado que alguns serão impactados pela possível implantação, como a PCH A. M. Dias (processo ANM 815544/2006) e CGH São Paulo (processos ANM 815544/2006 e 301154/2010).

### Pedologia

Foram utilizados no estudo os dados vetoriais de pedologia disponibilizados pelo IBGE, versão 2019 e escala 1:250000, identificando, principalmente, solos das ordens Cambissolo, Nitossolo e Neossolo.

## 2.2. Ecossistemas terrestres

Com relação às campanhas de monitoramento para caracterização da fauna terrestre, a AIBH informa que *“Além da utilização de dados secundários provenientes dos estudos acima citados, foi realizado uma campanha amostral no período de outono de 2019 em 12 áreas amostrais. Estas áreas contemplam também a amostragem de campanha única para a fauna aquática (ictiofauna, macroinvertebrados).”* (AIBH, p. 258 e 259, Grifo nosso).

Entretanto, em respeito às campanhas amostrais, foi estabelecido no Termo de Referência apresentado à este órgão que:

*“As espécies de mamíferos serão registradas por determinação direta e indireta. As metodologias para obtenção de registros de espécies de médio e grande porte serão: busca por vestígios, busca ativa, armadilhas fotográficas (7 no total) e registros ocasionais. (...) Armadilhas fotográficas (determinação direta): serão utilizadas 14 armadilhas fotográficas digitais e duas armadilhas em cada estação amostral eleita. Os equipamentos serão estrategicamente posicionados em carreiros de animais silvestres.”*  
(TR p. 15)

### Avifauna

A AIBH indica que foram obtidos dados primários por meio de observação e registros visuais e auditivos em 12 pontos amostrais, distribuídos na bacia em estudo. Os resultados apresentados indicaram que foram registradas 122 espécies de aves por meio de dados primários (amostragens em campo). Considerando também os dados secundários, o total de espécies de aves com possibilidade de ocorrência ao longo do rio Caveiras foi de 335 táxons. Quanto à suficiência amostral, o estudo relata que *“Considerando os resultados alcançados através da análise de suficiência amostral a partir dos dados primários, é possível perceber que a curva de rarefação permaneceu ascendente, indicando que um número maior de espécies possivelmente utilize o ambiente em alguma fase de seu ciclo ecológico e de vida.”* (AIBH, p. 271). Quanto ao grau de ameaça das espécies, a AIBH cita que:

*Das espécies registradas ao longo do rio Caveiras e demais ambientes próximos (dados secundários), 10% (s = 33), possuem algum grau de ameaça de extinção. Em Santa Catarina, 22 das espécies registradas possuem algum grau de ameaça de extinção, enquanto que para o Brasil 09 e em nível global (IUCN) 25 espécies. Ademais, 12% (s = 39) são espécies consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, demonstrando que o ambiente apresenta condições satisfatórias para a manutenção e diversidade deste grupo faunístico. (AIBH, p. 278)*

### Herpetofauna

A AIBH indica que foram obtidos dados primários por meio de observação e registros visuais e auditivos em 12 pontos amostrais, distribuídos na bacia em estudo. Os dados primários indicaram a

ocorrência de um total de 13 espécies da herpetofauna, das quais, 12 eram anfíbios e um réptil. Considerando os dados secundários em conjunto com os dados primários levantados, um total de 69 espécies de herpetofauna foram registradas para esta bacia hidrográfica, sendo 36 espécies de anfíbios e 23 de répteis. Quanto ao grau de ameaça de extinção, o estudo aponta que:

*Entre todos os registros, 12% (s = 8) possuem algum grau quanto a ameaça de extinção, enquanto que 19% (s = 11) são consideradas endêmicas do Brasil. As espécies ameaçadas são *Limnomedusa macroglossa*, em perigo (EN) de extinção em Santa Catarina; *Proceratophrys bigibbosa* quase ameaçada (NT) em nível global (IUCN); *Hypsiboas marginatus* vulnerável de extinção (VU) em Santa Catarina; *Hypsiboas semiguttatus* em perigo de extinção para o estado catarinense e no Brasil; *Vitreorana uranoscopa* vulnerável de extinção (VU) em Santa Catarina; *Phrynops williamsi* vulnerável de extinção em Santa Catarina e em nível global; *Acanthochelys spixii* quase ameaçada de extinção (NT) em nível global e *Contomastix vacariensis* em perigo de extinção em Santa Catarina e vulnerável no Brasil. Destas, apenas *P. williamsi* foi registrada por meio de levantamentos in loco para este estudo, nas áreas 6 e 10. (AIBH, p. 316)*

Foi relatada a existência de “cágado-rajado” (*Phrynops williamsi*) na porção baixa e média do rio Caveiras:

*O “cágado-rajado” *Phrynops williamsi*, foi registrado também na área da atual UHE Garibaldi em sua fase pré-instalação. Os dados, mesmo que superficiais, indicam que *Phrynops williamsi* está presente na porção baixa e média do rio Caveiras, possivelmente afastando-se do trecho alto em virtude das históricas temperaturas baixas do ambiente, uma vez que este intervalo se encontra na região serrana. Por se tratar de uma espécie ameaçada, e com necessidade de ambientes que lhe proporcione condições estruturais para o cumprimento de seu ciclo de vida, alterações ambientais podem acarretar prejuízos a sua manutenção ao longo do rio Caveiras. A alteração ocasionada pela implantação de empreendimentos hidrelétricos, proporciona a perda de habitats, especialmente de áreas para sua termorregulação. Além disso, há possibilidade de as mesmas sofrerem quedas ao subirem nas soleiras dos barramentos para termorregular, o que em muitas vezes, causa a morte dos indivíduos. (AIBH, p. 316 e 317)*

Dentre as espécies registradas, *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) foi a única espécie exótica da herpetofauna identificada na bacia. Este registro requer atenção especial, devido ao potencial impacto desta espécie no equilíbrio ambiental, conforme informa o estudo:

*Devido à sua alta plasticidade ambiental e fecundidade, e principalmente a seus hábitos alimentares, **L. catesbeianus é considerada uma das 100 piores espécies invasoras no mundo atual (Lowe et al., 2000), e por tal motivo, deve-se dar atenção especial a mesma em futuros estudos ao longo do rio Caveiras, a fim de evidenciar possíveis desequilíbrios ambientais ocasionados pelo crescimento descontrolado de suas populações. (AIBH, p. 317, Grifo nosso)***

Similar ao relatado para a avifauna, a curva de suficiência amostral permaneceu em ascendência. As conclusões apresentadas indicam que:

*A presença do “cágado-rajado” **Phrynops williamsi** na área amostral A6, indicam que a espécie aparentemente tem encontrado condições de conclusão de seu ciclo ecológico no trecho médio do rio Caveiras. Todavia, a crescente pressão externa, com expansão da agricultura, pecuária e silvicultura, além da implantação de empreendimentos hidrelétricos, vem ao longo das últimas décadas, alterando e restringindo sua área de vida. Além disso, a liberação descontrolada de efluentes não tratados em municípios próximos ao rio Caveiras, vem elevando os riscos quanto a manutenção da espécie. Assim, avaliações futuras ao longo do rio Caveiras, devem contemplar estudos específicos a esta espécie, assim como, em processos licenciatórios, propor medidas para mitigação de impactos as populações existentes, tais como diques próximo as margens de reservatórios para proporcionar locais para termorregulação da espécie, sistemas que permitam ou facilitem seu acesso entre trechos de jusante e montante de barramentos, similares a escadas de peixe, além de dispositivos na parede externa dos barramentos que evitem quedas de grandes alturas a exemplares que por ventura subam na soleira para termorregular. (AIBH, p. 323)*

### **Mastofauna**

A AIBH indica que foram obtidos dados primários em 12 pontos amostrais, distribuídos na bacia em estudo, registrando 27 espécies. Somando-se os dados primários e secundários levantados, há na bacia hidrográfica o registro de 52 espécies de mamíferos. Quanto ao grau de ameaça destes, a AIBH cita que *“Dentre os mamíferos registrados na bacia hidrográfica, 27% (s = 14) espécies possuem algum grau de ameaça de extinção. Sendo que, 09 espécies possuem algum grau de ameaça em Santa Catarina, 08 espécies no Brasil e 07 em nível global.”* (AIBH, p. 333).

### **Flora**

#### Caracterização dos Campos sulinos

Quanto aos campos sulinos presentes na bacia do rio Caveiras, a AIBH informa:

*Nos campos, encontram-se, além de áreas mais drenadas, úmidas a semiúmidas, em vários graus de transição, banhados e em algumas regiões campos turfosos formando tapetes profundos e esponjosos de musgos, além de afloramentos rochosos (Zanin et al. 2009).*

*A região dos campos de cima da serra, ao longo da bacia do rio Caveiras e Pelotas, possui um clima frio e uma elevada precipitação que associada à altitude elevada, resultou em muitos endemismos. As espécies de plantas que ali se desenvolveram, adaptaram-se às condições ambientais restritivas e tornaram-se exclusivas desta região (Boldrini et al., 2009). Endemismos e espécies ameaçadas são importantes indicadores para sugerir áreas de conservação. Fiaschi e Pirani (2009) reconhecem os campos de altitude como importantes centros de endemismo da flora neotropical.*

*No inventário levantado por Iganci (et al., 2011) na região dos campos de cima da serra, os autores inventariaram 296 táxons de ocorrência endêmica, denotando que a formação de campos de altitude é de relevada importância ecológica e biológica que abriga uma série de espécies de ocorrência endêmica, o que indica a necessidade de políticas públicas para a conservação destes ambientes. (...) No levantamento desenvolvido por Boldrini (et al., 2009) foi identificada a ocorrência de 107 espécies endêmicas nas áreas de campos do planalto do rio Pelotas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (AIBH, p. 361 e 362)*

O estudo relata, inclusive, descoberta de nova espécie em área de campos:

*Estudos que envolvam os campos da região serrana, a qual envolve os municípios de Lages, São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Grão-Pará e são escassos, destaca-se o levantamento realizado na região do Parque Nacional de São Joaquim (PARNA São Joaquim) desenvolvido por Dalmolin (2013) identificou 102 espécies nativas da família Poaceae, que resultou na descrição de uma nova espécie Cortaderia vaginata, rara e endêmica para o estado. (AIBH, p. 362)*

O estudo cita, inclusive, a existência de poucas áreas de conservação no estado, sugerindo a necessidade do estabelecimento de novas áreas: “No estado de Santa Catarina, as áreas de conservação dos campos de altitude estão restritas à somente ao PARNA de São Joaquim, que abriga somente uma parte da biodiversidade do bioma, sendo necessária a criação de novas áreas visando abranger uma maior riqueza da formação.” (AIBH, p.363)

#### Mata aluviais e ripárias

A respeito das reófitas, a AIBH informa que este grupo de plantas é composto por diversas espécies e famílias, que são pouco estudadas e pouco conhecidas, cuja literatura é escassa e são raros os estudos que se referem à região sul do Brasil. Cita-se, ainda, a recente descoberta de nova espécie de reófitas, apontada na AIBH:

*Recentemente, uma nova espécie de reófito foi descrita para o rio Pelotinhas, na região do município de Capão Alto. A espécie denominada *Myrcianthes riparia* Sobral, Grippa & Guimarães, foi descrita por Sobral e colaboradores (2012) e sua distribuição está relacionada com a bacia do Rio Pelotas, com ocorrência confirmada para **beiras de rios de altitude**, também sendo encontrada no município de Vacaria no estado do Rio Grande do Sul. Esta descoberta botânica ressalta a importância de levantamentos e abordagens mais precisas nas áreas de vegetação ripária, a qual apresenta dispersão extremamente associada ao curso hídrico, podendo apresentar endemismos e populações isoladas em cânions, ilhas e lagoados comuns aos rios de altitudes. (AIBH, p. 372 e 373. Grifo nosso)*

A AIBH informa, quanto às campanhas para identificação de reófitas, que: “O levantamento de dados primários de reófitas ao longo da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras foi conduzido, **em oito áreas amostrais em diferentes trechos**. (...) Por conta da complexidade taxonômica e ausência de estruturas reprodutivas no período de coleta **diversas amostras permaneceram sem identificação**, especialmente membros da família *Podostemaceae* e *Myrtaceae*.” (AIBH, p. 406 e 409. Grifo nosso). Constata-se que a única campanha amostral foi realizada durante período de outono, quando não estão presentes as estruturas reprodutivas das reófitas, entende-se que houve desconsideração quanto à necessidade de realização em período adequado, que permitisse a identificação das espécies em estudo.

A AIBH também apresenta, na página 407, a Figura 272, cuja legenda indica “*Queda d’água com cobertura reofítica relictual*.” na qual se observa a presença de reófitas em queda d’água do rio Caveiras. Entretanto, **não há no capítulo específico de reófitas, nem no restante do estudo, qualquer referência textual sobre espécies relictuais** de fauna ou flora eventualmente encontrados na região em estudo.

Especificamente quanto ao impacto da formação de grandes reservatórios na vegetação ripária, a AIBH aponta para o impacto da formação de reservatórios nas reófitas da família *Podostemaceae*:

*(...) Além destas tipologias é necessário incluir a vegetação de espécies potencialmente rupícolas de hábito submerso. Entre as principais cita-se a família *Podostemaceae* e *Hydrocharitaceae* entre outras **cujo desenvolvimento é totalmente dependente da submersão parcial da planta até determinadas profundidades**. São plantas especialmente adaptadas aos ciclos do curso hídrico, compondo a base alimentar dentro do grupo aquático, especialmente para ictiofauna de corredeiras, cujo alimentação é dependente autóctone, sendo registrado por Flausino Junior (2008). **A transformação dos ecossistemas lóticos em lênticos altera toda a dinâmica hidrológica por quilômetros de leitos de rios, nos quais os organismos mais afetados, por ocuparem habitat tão singular, são os representantes destas famílias**. (AIBH, p. 374. Grifo nosso)*

### Amostragem

Com relação às amostragens realizadas, a AIBH relata sobre possível endemismo e raridade de algumas espécies da flora regional:

*Entre as espécies de mais baixa frequência e IVI, destacam-se predominantemente representantes da família Myrtaceae, com baixo registro de coletas para a região serrana catarinense (via plataforma <http://inct.splink.org.br/>), e indica certo grau de endemismo ou raridade regional. Entre elas destacam-se *Myrcia lajeana* que apresenta distribuição restrita na região sul do Brasil, em áreas de planalto com altitude superior a 1200, nas formações de Ombrófila Mista em contato com campos naturais; *Myrceugenia glaucescens* consta, sob o sinônimo *M. grisea* Legrand, na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção de Santa Catarina (Klein 1990), na qual seu status de conservação é "Em Perigo", devido ao fato de que *M. grisea* é considerada pelo autor como bastante rara e possivelmente endêmica; além de *Myrcia glabra*, *Myrcia palustris*, *Myrcia hatschbachii*, *Myrcia hartwegiana* as quais não possuem dados suficientes, e não foram avaliadas sob nível ameaça de extinção em território nacional (Sobral et al., 2015; BFG, 2015). (AIBH, p. 380)*

Ainda com relação a espécies raras e/ou com algum grau de ameaça, o estudo cita, especificamente sobre *Quillaja brasiliensis* que:

*Os táxons *Quillaja brasiliensis* e *Ocotea porosa* apontados como raros e de baixa frequência nas áreas estudadas, estão na lista de espécies ameaçadas da flora brasileira (Brasil, 2014). *Quillaja brasiliensis* é restrita aos Pampas Sulinos e Mata Atlântica, onde é encontrada em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Apresenta área de ocorrência de 36 km<sup>2</sup> e está sujeita a quatro situações de ameaça. Conhecida por escassas coleções científicas, a espécie ocorre em biomas intensamente antropizados, e é bastante utilizada na medicina veterinária, construção civil, carpintaria, como lenha e na produção de carvão. Devido à sua intensa exploração, o número de indivíduos em suas subpopulações tem sido reduzido, porém não há informações específicas sobre esse quesito. São necessários investimentos em pesquisa científica e esforços de coleta a fim de certificar a existência de novas subpopulações, considerando sua viabilidade populacional e sua proteção, além da elaboração de um plano de manejo adequado que viabilize a exploração da espécie (CNCFlora, 2020). (AIBH, p. 380 e 381)*

Em se tratando da espécie *Podocarpus lambertii*, o estudo informa relevância genética específica para as populações encontradas na bacia em estudo:

*Estudo conduzido por Bittencourt e colaboradores (2019) com populações de Podocarpus lambertii chama a atenção para a diversidade genética da espécie. A presença de alelos raros nas populações e uma divergência genética significativa ( $F_{ST} = 0,303$ ) evidenciam um baixo fluxo gênico histórico e um grande risco de perda de diversidade. Os resultados obtidos indicam a necessidade de conservação in situ das várias populações de Podocarpus lambertii e de um aumento da conectividade entre as populações remanescentes. Os autores ainda identificaram que as populações localizadas na microrregião de Campos de Lages, principalmente a população São José do Cerrito e Capão Alto apresentam também um papel importante na conservação da diversidade genética da espécie, pois, apresentam dois alelos exclusivos da região. Do mesmo modo, outra população importante para a conservação in situ é a população Campo Alegre, pois além de apresentar um alelo exclusivo, é a população com o maior índice de diversidade genética. (AIBH, p. 382. grifo nosso)*

A respeito das reófitas, foi estabelecido na IT 19/2019/GELRH que “6.2.1.1 Flora - dados primários: Com relação às reófitas, com ênfase nas espécies raras, ameaçadas e endêmicas, **representar em mapa o trecho amostrado e os locais de registro das espécies** (se for o caso). Informar as respectivas coordenadas.” (Grifo nosso). Entretanto, não foram apresentados mapas com os trechos em que foram realizados os caminhamentos e as coordenadas de registro das espécies observadas em campo.

A escassez da literatura específica no assunto, a descrição de nova espécie de reófitas em área similar (beiras de rios de altitude, bacia do rio Pelotas) e a realização de campanha amostral em período inadequado à identificação das espécies apontam para a necessidade de realização de mais campanhas de monitoramento na elaboração da AIBH. Fica claro, também, a necessidade de mais esclarecimentos quanto às espécies de relictos existentes na bacia do Caveiras.

### **Ecologia da Paisagem**

Segundo a AIBH, este capítulo apresenta os estudos de ecologia da paisagem a fim de avaliar a distribuição e configuração dos fragmentos florestais da bacia, apontando as diferenças e similaridades na distribuição espacial dos mesmos, e permitindo a comparação de áreas na bacia. O estudo indica que:

*“O cálculo isolado das áreas atingidas pelos aproveitamentos não engloba as funções da estrutura da paisagem nessas áreas atingidas, como conectividade, tamanho dos fragmentos remanescentes e a espacialização das alterações sobre a paisagem. No presente estudo, foram avaliados parâmetros (métricas da paisagem) visando subsidiar não somente o conhecimento sobre o padrão da paisagem, como sua funcionalidade para a fauna terrestre.*

(...)

*Para a AIBH do rio Caveiras, optou-se por abordar as características específicas da classe de florestas nativas, diagnosticando a estrutura dos fragmentos florestais por meio de métricas da paisagem em uma análise por regiões.” (AIBH, p. 429)*

Para a análise por regiões, foi elaborada uma grade de hexágonos equivalentes, com área de 100 ha, e foram selecionadas 4 métricas para análise por regiões, para aprofundar os estudos existentes e estudar a funcionalidade da paisagem para a fauna terrestre. As métricas utilizadas foram: NumP – Number of Patches; PLAND – Percentage of Landscape; MPS – Mean Patch Size; MNN – Mean distance to Nearest Neighbor.

As considerações apresentadas a partir do estudo de ecologia da paisagem indicam que “Para fins de planejamento ambiental, é recomendável que eventuais aproveitamentos hidrelétricos a ser

*implantados na bacia promovam a recomposição da vegetação ciliar e a conectividade entre os fragmentos na área de influência dos empreendimentos.” (AIBH, p. 442).*

### **UCs e áreas prioritárias para conservação ambiental**

Em relação às Unidades de Conservação (UCs), no âmbito federal, a UC mais próxima da bacia do rio Caveiras é o Parque Nacional de São Joaquim, a mais de 30 km, e não existem UCs estaduais na área da bacia. Quanto às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), são citadas duas reservas, a RPPN Emilio Einsfeld Filho, entre Campo Belo do Sul e Capão Alto, com área de 6328,60 ha e a RPPN Papagaios-de-altitude, em Urupema, com área de 36,07 ha.

Constatou-se através de registros da FUNAI- Fundação Nacional do Índio (2019) que, na área abrangida pela Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, não há Terras Indígenas. (AIBH, p. 443)

## **2.3. Ecossistemas Aquáticos**

### **Uso dos Recursos Hídricos**

São indicados como principais usos consuntivos na bacia o abastecimento humano e o uso industrial, sendo que apenas o município de Lages utiliza água do rio Caveiras para abastecimento público (média anual de 2019 obtida junto à SEMASA, correspondente a 0,60 m<sup>3</sup>/s), e os municípios de Paineira e São José do Cerrito captam água de contribuintes do rio Caveiras. O estudo conclui que deve-se atentar aos possíveis conflitos em decorrência dos diversos usos da água, em especial, para o município de Lages, que utiliza as vazões do rio Caveiras diretamente.

### **Qualidade da Água**

Esta seção apresenta dados de campanha de monitoramento da qualidade da água, realizada na primavera de 2019, bem como utiliza dados secundários obtidos a partir de artigos científicos e em estudos realizados nos empreendimentos já instalados no rio Caveiras: EIA CGH Caveiras - ETS/2005, EIA PCH João Borges - ETS/2010, EIA PCH Portão – em andamento, e no rio Canoas EIA UHE Garibaldi - ETS/2008.

Os objetivos específicos deste capítulo incluem *Identificar as possíveis contribuições antrópicas referentes aos usos e ocupações dos solos de entorno do corpo hídrico; e Apontar os possíveis prognósticos da área, a partir da implantação dos projetos, em comparação ao status atual da qualidade da água do rio Caveiras – primavera de 2019.*

Com relação à metodologia aplicada, o estudo informa que:

*Esta avaliação considerou dezenove (19) pontos amostrais ao longo dos aproximados 190 km de extensão do rio Caveiras, caracterizados com ambientes lóticos, intermediários e lênticos, partindo do trecho de interesse P1 (a aproximadamente 40 km a jusante da nascente – município Urupema/SC) até a montante da confluência da foz do rio Caveiras com o Canoas P19. As amostragens desta seção do monitoramento foram realizadas na camada subsuperficial (~20 cm abaixo da lâmina d'água) em todos os pontos amostrais indicados abaixo. Adicionalmente, para a caracterização das áreas foram realizadas imagens aéreas dos locais com auxílio de um Drone (Dji – Phantom IV Pro). (AIBH, p. 460)*

O mapa dos pontos amostrais de qualidade da água (mapa 31) não indica as captações de água e os lançamentos existentes no Rio Caveiras nem o uso do solo e as manchas urbanas existentes na área

da bacia.

Foram analisados os seguintes parâmetros: Temperatura do Ar, Temperatura da Água, Oxigênio Dissolvido, Saturação do Oxigênio, pH, Condutividade Elétrica, Transparência da Água (Disco de Secchi), Profundidade, Vazão, Floração de Algas, Odor, Materiais Flutuantes, Clorofila-a, Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, Demanda Química de Oxigênio - DQO, Fósforo Inorgânico, Fósforo Orgânico, Fósforo Total, Nitrato (como N), Nitrito (como N), Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio Orgânico, Ortofosfato Total, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais, Turbidez. Destes, foram aferidos "in loco" parâmetros como: temperatura da água, transparência da água, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, pH, condutividade elétrica, vazão, além de realizadas observações sobre presença de resíduos, cor das águas, odores e floração de algas. Além dos parâmetros analisados, foram estimados e apresentados o IET e o IQA.

Os parâmetros analisados foram comparados com a Resolução CONAMA 357/2005, e "*Dentre os parâmetros elencados no escopo amostral deste estudo foram constatados que as variáveis fósforo total, nitrogênio amoniacal total, pH, oxigênio dissolvido, DBO e coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com a legislação citada e foram discutidos a seguir.*" (AIBH, p.471 )

Com relação às concentrações de fósforo apresentadas, o estudo indica que:

*O cenário referente aos usos e ocupações dos solos das margens do rio Caveiras corroborou para os excessos observados de fósforo total a partir do P5 até P8, P11 e P12. Nos trechos, inicial (P1 a P4) e final (P14 a P19), o resultado deste elemento esteve como abaixo do limite de quantificação, demonstrando que nestes pontos existiu pouca ou nenhuma contribuição das áreas adjacentes. Os projetos das futuras CGH Hoppen e PCH Pinheiro preveem a formação dos reservatórios a jusante do P6 e no P12, respectivamente. Desta forma, a instalação do barramento poderá gerar o acúmulo deste e demais compostos, com concentrações mais elevadas do que as registradas nesta campanha de primavera de 2019, principalmente em momentos de precipitação elevada. (AIBH, p. 471)*

Entretanto, os resultados do monitoramento de qualidade da água, sumarizados na tabela 131, p. 478 da AIBH, indicam concentrações de fósforo total significativamente inferiores ao somatório dos valores de fósforo orgânico e inorgânico relatados, em todos os pontos monitorados. Inclusive, foram relatados valores de fósforo total nulos em diversos pontos onde foram registradas concentrações significativas de fósforo orgânico e/ou inorgânico.

Os resultados das análises de qualidade da água refletem os impactos das contribuições da ETE do município de Lages (proximidades do P5 e P6) e do rio Carahá (jusante do P5 e a montante do P6), que cruza a cidade. Com relação ao Nitrogênio amoniacal, além do P6, as concentrações registradas nos pontos P9, P13, P15 e P17 também estiveram em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005, porém, em função do pH elevado nestes pontos. O registro de pH elevado nos pontos P14 a P17 foi correlacionado com resultados de outros estudos:

*De acordo com o 2º Relatório Semestral da Fase de Operação da PCH*

*João Borges, cuja área de influência corresponde do P14 até o P17 para esta AIBH, já haviam sido identificados desacordos com o pH, sendo que foram registradas variações significativas com o máximo registrado de 9,37 no local equivalente ao P15 (FATMA, Protocolo nº 34561/2014), sendo que nesta avaliação integrada obtivemos pH= 9,51. Este dado histórico juntamente com o resultado atual demonstrou que a área em questão está propensa a alcalinidade da água, não se tratando de uma situação pontual para esta avaliação. (AIBH, p. 472)*

Os impactos das contribuições do município de Lages foram observados para os pontos P5, P6 e P7, refletindo em baixas concentrações de Oxigênio Dissolvido e elevados valores de DBO. Foram registrados valores de Oxigênio Dissolvido próximos a zero nos pontos P5 e P6, e apresentados registros fotográficos do impacto da condição de anoxia na comunidade ictica na figuras 339, e de peixes emergindo à superfície em busca de oxigênio na figura 340. Também no P5 e P6 foram registradas concentrações de DBO em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005, e “Além desses, nos P8, P11, P12, P13 e P17, também apresentaram resultados acima do preconizado, porém sem reflexos na concentração do oxigênio dissolvido.” (AIBH, p.474) A maior parte das contribuições foram relatadas como sendo de fácil biodegradabilidade, com base na relação DQO/DBO calculada, com exceção dos pontos P11 e P12. Nestes pontos, o estudo justifica que “Nestes locais existem focos de pecuária e forte agricultura que em alguns lugares se estendem até a beira das margens do rio Caveiras, inclusive com áreas destinadas a monocultura de *Pinus sp.*” (AIBH, p. 474).

Quanto aos coliformes termotolerantes, registrou-se 16.000 NMP/100mL para os pontos P5 e P6 (proximidades da ETE), e 700 NMP/100mL no ponto P3, sendo os demais valores apresentados inferiores a 170 NMP/100mL. Quanto à origem destas contribuições, a AIBH indica que:

*A presença microbiológica também remeteu a contribuições agropecuárias, principalmente no P3, está foi a única interferência constatada no local. No entorno do P3 possuem fazendas em ambas as margens, com a realização de atividades por famílias rurais, como a criação de animais (currais e piscicultura) e agricultura (fertilização). Os resíduos destas atividades em momentos de precipitação acabaram sendo carreados das áreas de drenagem e/ou lançados ao corpo hídrico, aportando quantidades significativas de micro- organismos termotolerantes, que indicam a contaminação pontual sanitária para o local, já que estes coliformes são exclusivamente de origem intestinal dos animais de sangue quente. Já no P4 foi registrado número bem inferior comparado ao P3, sendo que para ambos os pontos estiveram dentro do limite permitido por lei. (AIBH, p. 474 e 475)*

As conclusões apresentadas na AIBH a respeito da qualidade da água do rio Caveiras destacam os pontos P5, P6 e P7, como os mais impactados, os dois primeiros devido os lançamentos pontuais e as contribuições oriundas dos rios Ponte Grande e Carahá, que cortam a cidade de Lages/SC. Nas proximidades da confluência do Carahá com o rio Caveiras foi registrada grande quantidade de lixo nas

margens e fluando no rio (figuras 343 e 344 da AIBH). Em resumo, a qualidade do rio Caveiras se apresentou mais comprometida no trecho de aproximadamente 57 km, correspondente a jusante do P4, local no qual se realiza a captação de água potável que abastece a cidade de Lages/SC (Semasa), até montante do P8 – reservatório da CGH Caveiras. Foi também indicado que o local onde se pretende implantar a CGH Hoppen, facilitará o acúmulo de grandes quantidades de compostos capazes de gerar o declínio da qualidade da água, proporcionando o risco de eutrofização e possível impacto sobre as comunidades aquáticas na seção de remanso.

Para identificar as alterações espaciais da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, as variáveis limnológicas foram submetidas à Análise dos Componentes Principais (ACP).

*A análise de componentes principais explicou, através da utilização dos seus dois primeiros eixos, um total de 73,22% da variação total dos dados. Corroborando com os pontos já citados, os P5, P6 e P7 destacaram-se como os mais comprometidos na análise, principalmente pelos dois primeiros apresentarem os resultados mais elevados para a maioria dos parâmetros capazes de gerar a eutrofização em ambientes aquáticos. O P7 apresentou-se correlacionado diretamente com os parâmetros nitrito e nitrato, em função dos lançamentos ocasionados a montante (P6) que revelam aporte pontual de nitrogênio amoniacal total (e.g. ciclo do nitrogênio). Em uma condição melhor, porém sob a influência de quantidades significativas de material orgânico, os P8 e P12 demonstraram que a área de influência da PCH Caveiras e da futura PCH Pinheiro possuem no entorno, atividades que proporcionaram o declínio da qualidade da água, principalmente pelas contribuições advindas de lançamentos e da continuidade do rio, que podem ser agravados em momentos de precipitação. O agrupamento dos P9, P13, P15 e P17, apesar de correlacionados negativamente com as variáveis causadoras de eutrofização se deu em função dos resultados do pH, que remeteram estes a ambientes com águas alcalinas e passíveis de toxicidade quando presente a amônia. (AIBH, p. 480)*

Quanto aos resultados apresentados para o cálculo do IET, os pontos P5, P6, P7 e P8 apresentaram classificação de supereutróficos, devido às concentrações de fósforo registradas. Além disso, os resultados indicam que:

*Apesar dessa elevada concentração, não foi observado desenvolvimento fitoplanctônico em resposta ao nutriente, pois os valores de clorofila-a permaneceram estabilizados por todo o espaço amostral. **Em campo, durante a amostragem foram observados pequenos indícios superficiais de floração de algas no P7.** Estas florações possivelmente são provenientes da continuidade do rio Caveiras, oriundas de áreas de remanso a montante que atingiram a região, através da precipitação significativa registrada durante a realização das amostragens. (AIBH, p. 483, Grifo nosso)*

Ressalta-se que o IET calculado é dependente das concentrações de fósforo total registradas nos pontos.

O estudo relata a observação de correlação entre os resultados do IET nos locais classificados como supereutróficos com a comunidade fitoplanctônica, citando que nestes locais foram amostradas as únicas espécies da família Euglenophyceae, que são indicadores de poluição orgânica extrema, sendo a maior densidade registrada no P6. Nos pontos P5 e P7 foi indicado baixo registro de indivíduos de toda a comunidade fitoplanctônica, concluindo que a região do P6 possui a tendência de apresentar um descontrole populacional devido às condições ambientais registradas.

Embora não tenha sido relatado na AIBH, durante a vistoria foi observada a presença de amplos bancos de macrófitas no lago da CGH Caveiras, corroborando com a situação de ambiente supereutrófico indicada pelo IET, e a possibilidade de futuro estabelecimento de macrófitas já apontada na AIBH:

*Em função destas contribuições registradas na primavera de 2019 e correlacionadas com dados históricos, com a alteração dos ambientes previstos existirá a possibilidade de estabilização e a colonização dos ambientes por indivíduos pertencentes à comunidade de macrófitas aquáticas. Esta comunidade quando presente em ambientes lênticos podem auxiliar na depuração dos ambientes, porém em condições de descontrole, sob excesso de nutrientes, podem acarretar em danos ambientais gravíssimos. Salienta-se a atenção especial para as espécies desta comunidade, principalmente para os exemplares dos gêneros Eichhornia, Salvinia, Pistia e Egeria, que já possuem registros de ocorrência na Bacia, evitando assim prejuízos ao meio ambiente e empreendedores. (AIBH, p. 486)*

## Fauna Aquática

Com relação às campanhas amostrais para levantamento da ictiofauna, foi estabelecido no Termo de Referência apresentado à este órgão que: “Serão utilizados dados secundários de publicações do Rio Caveiras (EIAs, EASs, Monitoramentos Ambientais de PCHs em instalação e operação do rio), e **dados primários oriundos da elaboração de uma campanha amostral em 14 pontos amostrais distintos (no Rio caveiras).**” (TR, p. 23 Grifo nosso). Entretanto, a AIBH apresenta informa, na p. 259, que: “Além da utilização de dados secundários provenientes dos estudos acima citados, **foi realizado uma campanha amostral no período de outono de 2019 em 12 áreas amostrais.** Estas áreas contemplam também a amostragem de campanha única para a fauna aquática (ictiofauna, macroinvertebrados).” Observa-se que não foi atendido o número mínimo de pontos amostrais para caracterização da ictiofauna.

Especialmente quanto ao impacto dos empreendimento hidrelétricos sobre os macroinvertebrados aquáticos, a AIBH informa que:

*Especialmente, o trecho correspondente à seção inicial desta avaliação (P1 até o P4) apresentou a maior riqueza de espécies e consequentemente a maior representatividade numérica de indivíduos, quando comparada aos outros dois terços da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras. Neste terço inicial, destacou-se o P2 (reservatório da futura PCH A.M. Dias) que apresentou a maior riqueza registrada para a*

*campanha, com dezenove espécies e significativa **ocorrência de indivíduos sensíveis a eutrofização**, como os indivíduos das famílias Odontoceridae, Leptoceridae, Helicopsichidae, Calamoceridae, Psephenidae, Euthyplociidae, Perlidae e Gripopterygidae (AIBH, p. 497 Grifo nosso)*

*(...)*

*Quando considerada a fauna aquática, foi possível concluir que a Bacia Hidrográfica do rio Caveiras possui uma riqueza de macroinvertebrados bentônicos significativa, principalmente no terço inicial do rio. (AIBH, p. 503)*

Especialmente quanto ao impacto dos empreendimentos hidrelétricos nas espécies migradoras, a AIBH informa que:

*Informações relatadas por pescadores ribeirinhos e que realizam a atividade a vários anos, indicam que **a porção baixa do rio Caveiras apresentava em meados do ano de 2000, algumas espécies migradoras**, as quais eram as mais visadas para a pesca local. Dentre as espécies citadas, destaca-se o “dourado” *Salminus brasiliensis*, o “curimbatá” *Prochilodus linneatus* e o “suruvi” *Steindachneridion scriptum*. Contudo, após a formação de grandes empreendimentos em trechos mais a jusante na sequência dos anos seguintes, tornaram seus registros raros, ao ponto de não serem mais capturados nos últimos anos. No entanto, **três espécies caracterizadas por realizar curtos deslocamentos laterais, seja para a obtenção de recursos ou para conclusão de seu ciclo reprodutivo, foram registradas**, as quais compõem parte das espécies de interesse pesqueiro atual para a região do estudo, a saber: a “voga” *Schizodon nazutus*, o “jundiá” *Rhamdia quelen* e o “pintado-amarelo” *Pimelodus maculatus* (AIBH, p. 549 Grifo nosso)*

A carência da avaliação de impactos adequadamente realizada, quando da implantação da UHE Garibaldi, culminou no desaparecimento da população de “suruvi” devido ao desconhecimento das rotas migratórias da espécie.

*Quando se realizou o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Garibaldi, foi relatado que sua implantação não causaria grandes prejuízos a população do “suruvi” *Steindachneridion scriptum*, uma vez que este poderia encontrar nos principais afluentes do rio Canoas, condições de finalizar e manter seus estoques. Entretanto, o desconhecimento de rotas migratórias desta espécie, podem levar a conclusões precipitadas, uma vez que, por exemplo, está (sic) espécie não foi registrada através de dados primários para esta avaliação, bem como não vem sendo capturada por pescadores da região ao longo dos últimos anos. **Tal cenário, possivelmente retrate uma possível exclusão da espécie ao longo do rio Caveiras**, mesmo que este ainda apresente um trecho de aproximadamente 41 km de rio livre, até encontrar o barramento da PCH João Borges. (AIBH, p. 576 Grifo nosso)*

#### 2.4. Meio Socioeconômico

O capítulo intitulado Diagnóstico Meio Socioeconômico apresenta elementos com vistas a traçar o perfil socioeconômico dos municípios inseridos na Bacia do rio Caveiras, a saber: Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Paineil, São José do Cerrito e Urupema. Foram apresentados informações sobre dinâmica populacional, modo de vida, infraestrutura, serviços de saúde e educação, dados econômicos, bem como a caracterização do patrimônio histórico, arqueológico e cultural. Em relação à dinâmica populacional foram utilizados os dados do último censo demográfico, datado de 2010, os municípios de Capão Alto, Cerro Negro, Paineil e Urupema há predominância de população rural e têm baixo índice populacional. Já os municípios de Lages e Correia Pinto são mais populosos e predominam moradores da área urbana.

No item desenvolvimento histórico é apresentado breve histórico de cada um dos oito municípios e na introdução é feito apontamento sobre o contexto pré-colonial local. O texto inicia com a afirmação:

*A região da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, foi inicialmente ocupada por índios guaranis das tribos dos carijós, Xokleng e Kaingangs, extraindo sua sobrevivência da caça, pesca, e extração de frutos como pinhão, abundante na região. (AIBH, p.592).*

Há erros crassos em tal afirmação, pois não há registros arqueológicos, históricos ou etnográficos que apontem a presença dos Guarani na bacia do Rio Caveiras, ou mesmo no planalto catarinense. Além disso, não é correto afirmar que Xokleng e Kaingangs são “ das tribos” dos “índios Guaranis”. Erro semelhante é repetido na conclusão do estudo: “O local é marcado historicamente pela presença de índios guaranis (...)” (AIBH p.936). Há vasta produção arqueológica que pode ser mobilizada para a descrição histórica pré-colonial da região, não é esperado que um estudo desta envergadura, realizado por equipe multidisciplinar e altamente qualificada, cometa erros elementares ao escrever sobre povos ancestrais que habitaram o local.

Da mesma forma, os breves históricos de cada um dos oito municípios estudados apresentam descrições não ancoradas em produções científicas, se limitando a narrativas que reforçam estereótipos e invisibilizam povos originários. Ao descrever a história do município de Cerro Negro é apontado:

*Os primeiros moradores da região datam de 1880, o local foi denominado de Freguesia de São Francisco do Cerro Negro e em 06 de julho de 1916 passou a ser distrito de Campo Belo do Sul, instalado em janeiro de 1919. (AIBH, p. 599, Grifo nosso).*

Na mesma perspectiva é feita a descrição histórica do município de Paineil: “Joaquim José Pereira tomou posse das terras devolutas da Fazenda Grande, iniciando a povoação de Paineil, depois da invasão espanhola de Rio Grande, ocorrida em 1763.” (AIBH, p. 595). Não é razoável que estudo do porte da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica utilize como fonte principal sites de prefeituras. Ainda que o objetivo do estudo não seja descrever a história do local, ao fazê-lo é preciso considerar o que é cientificamente válido.

Em relação à infraestrutura são apresentados dados sobre sistemas de transportes, além de serviços como abastecimento de água, luz, esgoto e coleta de lixo. A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – Casan é a empresa responsável pelo tratamento e abastecimento de água da maior parte dos municípios da bacia, com exceção de Lages que é atendida pela SEMASA- Secretaria Municipal de Águas e Saneamento. Foram apresentados dados sobre abastecimento de água dos municípios e destacado que em Capão Alto predomina o abastecimento através de poços ou nascentes nas propriedades. Em relação a destinação dos resíduos é apontado que na maioria dos municípios predomina a coleta por serviços públicos de limpeza, com exceção de Cerro Negro e São José do Cerrito onde é recorrentemente utilizada a queimada nas propriedades como forma de destinação do lixo. Também foram

analisados a situação do atendimento a serviços de energia elétrica, sistemas de transporte e comunicação.

Sobre o sistema de saúde é apontado que Lages tem a maior esperança de vida e menores taxas de mortalidade infantil. E Campo Belo do Sul tem a menor esperança de vida ao nascer e maiores taxas de mortalidade infantil. Foram apresentados os estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Brasil) em cada um dos municípios. Também foram apresentados dados relativos à educação, com números de matrículas e IDEB-Índice de Desenvolvimento da Educação Básica por município.

### **Economia**

No item sobre economia é afirmado que: *“Foram analisados aspectos como produto interno bruto, balança comercial, valor adicionado fiscal, volume de empresas e empregos, renda da população, finanças públicas e setores da economia.”* (AIBH, p.609) No entanto, no decorrer do texto não há menção sobre balança comercial, valor adicionado fiscal, volume de empresas e empregos e finanças públicas.” Relativo aos setores da economia é apontado que na região há um forte perfil agrícola. Destacando-se a produção de maçã, pera, alho, feijão e batata inglesa, além de reflorestamento de pinus. São apresentados dados sobre a produção agrícola, rebanho, produção de origem animal e aquicultura de cada um dos municípios. Sobre o turismo na região é apontado que Campo Belo do Sul se destaca pelo enoturismo, turismo rural e religioso; Capão Alto por esportes náuticos e pesca; Cerro Negro por turismo rural e religiosa; Correia Pinto é destacado que há pontos de rapel, água mineral e turismo religioso. Lages é apresentada como Capital do Turismo Rural e é destacada a Festa do Pinhão. Já Painel é indicada como tendo características de turismo rural e é apontado que: *“Entre o município e Lages destaca-se uma área com potencial turístico local propriedade particular, conhecida como “garganta do diabo.”* (p.626). São José do Cerrito é indicado que se destaca pelo turismo religioso e o local próximo à ponte do rio Caveiras há bom lugar para banhos de rio e piqueniques. Sobre Urupema é afirmado que é considerada umas das cidades mais frias do país e é conhecida como capital catarinense de truta.

Como anteriormente relatado, por esta equipe técnica a AIBH trás conclusões pouco ancoradas na realidade ao apontar que a garganta do diabo apresenta potencial turístico, não caracterizando o turismo que já ocorre no local.

### **Modos de vida**

Em relação aos modos de vida, de acordo com o estudo não há registro de terras indígenas ou comunidades quilombolas nos municípios do estudo. O estudo não aborda a existência ou não de outras comunidades tradicionais na área da bacia do rio Caveiras.

### **Caracterização não interventiva do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural**

A caracterização não interventiva do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, aponta que os municípios que possuem registros de sítios arqueológicos junto ao CNSA- Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, são: Campo Belo do Sul, com 50 registros; Correia Pinto com três; Lages com 29; Painel com sete e São José do Cerrito com 19 registros. Em relação a bens tombados é apresentada somente a relação de bens tombados na esfera federal - a Catedral de Lages e o Colégio Aristiliano Ramos. Não é apresentada a relação de bens tombados a nível estadual e municipal. Sobre os bens registrados é apontado que o queijo artesanal serrano (Serra Catarinense) é patrimônio cultural imaterial registrado pela Fundação Catarinense de Cultura.

### **Caracterização da área dos aproveitamentos hidrelétricos**

Neste item é informado que foram gerados mapas de uso e ocupação do solo para o ano de 1985 e 2018, com a base de dados disponibilizados pelo MapBiomias. A partir dos dados gerados é apontado que no ano de 1985 os campos e formações florestais nativas representavam respectivamente 44% e 38% da área total da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras. Já no ano de 2018 os campos representam 19 % , formação florestal 34% e reflorestamento 26% da área do estudo.

O estudo apresenta também a análise das infraestruturas e demais ocupação do solo através “das classes abordadas pelo Mapa de Uso e Ocupação do Solo e nas características levantadas nas áreas impactadas pelos empreendimentos hidrelétricos, descartando os que já estão em operação.” (p.640). As infraestruturas foram identificadas por meio de imagens aéreas obtidas por auxílio de drone, entre os dias 3 a 16 de junho de 2019. E foram levantados, para cada um dos empreendimentos que intencionam serem implantados, os seguintes usos do solo: Acessos existentes; Benfeitorias; Áreas de Reflorestamento; Mata

Nativa; Campo Aberto.

De acordo com o levantamento seriam afetados: 1.489,40m<sup>2</sup> de benfeitorias, sendo 4 unidades pela PCH Portão e três para a PCH Itararé; 111.244,25 m<sup>2</sup> em áreas de de reflorestamento; em campos abertos (áreas agricultáveis e campos comumente utilizados para pecuária) seriam afetados 945.929,14 m<sup>2</sup> e em Mata Nativa 1.864.792,54 m<sup>2</sup> – as que mais afetariam mata nativa seriam a PCH Portão (1.213.110,18 m<sup>2</sup>) e PCH AM Dias 442.189,77 m<sup>2</sup>. (AIBH, p.642)

São apresentadas estimativas de propriedades impactadas pelos empreendimentos, tendo como fonte os dados disponibilizados no CAR – Cadastro Ambiental Rural em 2019 e os projetos básicos de cada empreendimento. O empreendimento com maior número de propriedades impactadas será a PCH Portão, com 38 propriedades; seguido da PCH AM Dias – 13 propriedades; PCH Pinheiro – 6 propriedades; PCH Itararé – 5 propriedades; CGH São Paulo - 3 propriedades; PCH Santo Antônio – 3 propriedades e CGH Hoppen – 2 propriedades. Com objetivo de caracterizar as margens do rio Caveiras foram geradas 15 cartas imagens em escala de 1:25.000 a partir de imagens de satélite.

### Mapas apresentados

As resoluções dos mapas apresentados na AIBH, em especial no capítulo de caracterização da bacia, não permitem a visualização das características de interesse nas áreas próximas aos empreendimentos. Por exemplo, não é possível identificar qual o potencial erosivo nas áreas mais próximas à calha do rio, e não é possível identificar as características nas áreas próximas aos empreendimentos devido ao uso de simbologia que se sobrepõe à imagem de interesse. Não foram apresentados mapas que identifiquem as estações hidrológicas e meteorológicas utilizadas no estudo (INMET, ANA, etc.).

### 3. Identificação de Conflitos

O estudo identificou os seguintes conflitos:

#### Conflitos no Uso dos recursos hídricos

Para os recursos hídricos é prevista a potencialização dos impactos negativos na qualidade da água do rio Caveiras, que já se observa comprometida desde o local a jusante da captação de água da SEMASA de Lages até o reservatório da CGH Caveiras, com a implantação de novos reservatórios, em função da formação de ambientes lênticos onde se observa o maior acúmulo de nutrientes.

#### Conflitos com a Fauna e flora

##### Aspectos ecológicos

- Fauna relacionada ao ecossistema aquático

##### Compartimentação do sistema hidrográfico e efeitos sobre a ictiofauna migradora

- Alteração na composição da ictiofauna e Correlação com aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos em virtude da implantação dos empreendimentos
- Fauna relacionada aos ecossistemas terrestres

##### Perda e alteração do habitat.

- Flora relacionada ao ecossistema terrestre
- Flora relacionada ao ecossistema aquático

##### Supressão da vegetação nativa e perda de espécies potencialmente endêmicas e/ou ameaçadas da FOM.

#### Conflitos Socioeconômicos

Atividades turísticas e alterações em áreas de relevância cênica  
Conflitos de uso da terra com perdas de áreas de potencial uso agrossilvipastoril  
Incremento do valor adicionado fiscal municipal

Verificou-se que não é apontada a ordem de grandeza do número de trabalhadores que serão contratados no período de construção das AHEs. Da mesma forma não foi apresentado os possíveis impactos deste processo. A chegada de contingente de trabalhadores, sobretudo os advindos de outras regiões, podem alterar as dinâmicas sociais locais e gerar insegurança nos moradores. Há também o potencial de sobrecarregar os serviços públicos, sobretudo, mas não exclusivamente o serviço de saúde.

#### **4. Modelagem Hidrodinâmica e Modelagem Ambiental de Qualidade da Água**

Os cenários simulados na modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água foram:

Cenário 00 - correspondente ao cenário atual, considerando os empreendimentos atualmente em operação no rio Caveiras: CGH Caveiras e PCH João Borges.

Cenário 01 - correspondente ao cenário de curto prazo, considerando os empreendimentos atualmente em operação no rio Caveiras e a implantação daqueles que já estejam com processos em tramitação junto ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): CGH Santo Antônio, CGH A.M. Dias, CGH São Paulo, CGH Caveiras, PCH João Borges, e PCH Portão.

Cenário 02 - correspondente ao cenário de médio prazo, considerando os empreendimentos atualmente em operação no rio Caveiras e a implantação daqueles que já estejam com processos em tramitação junto ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) ou em apenas um destes órgãos reguladores: CGH Santo Antônio, CGH A.M. Dias, CGH São Paulo, CGH Caveiras, PCH Pinheiro, PCH Itararé, PCH João Borges, e PCH Portão.

Cenário 03 - correspondente ao cenário de longo prazo, considerando todos os empreendimentos avaliados na AIBH: CGH Santo Antônio, CGH A.M. Dias, CGH São Paulo, CGH Hoppen, CGH Caveiras, PCH Pinheiro, PCH Itararé, PCH João Borges, e PCH Portão.

A simulação hidrodinâmica e de qualidade da água foram realizadas com auxílio do software HEC-RAS 5.0.4 e o trecho simulado compreende a foz do rio Caveiras até a seção a montante do reservatório do aproveitamento proposto CGH Santo Antônio. Os limites de contorno do modelo abrangem um trecho de 196,11 km de extensão ao longo do rio Caveiras.

Após calibração do modelo, foram apresentados os resultados das simulações hidrodinâmicas para quatro vazões de referência, para cada um dos cenários de interesse:

Simuladas no modelo hidrodinâmico e de qualidade da água:

-Situação em regime de escassez: vazão mínima - Q 7,10;

-Situação em regime normal e próxima a máxima turbinável: vazão média de longo termo – QMLT;

Simuladas somente no modelo hidrodinâmico:

-Situação em regime de cheias: vazão para o Tempo de Retorno de 100 anos – TR 100 anos;

-Situação em regime de cheia extrema e cheia de projeto dos vertedouros: vazão máxima – TR 10.000 anos.

As vazões simuladas também contemplaram a subtração da vazão de captação da SEMASA, e o incremento da vazão de lançamento da ETE, em Lages.

As considerações finais esclarecem quanto aos impactos dos barramentos dos empreendimentos nos níveis d'água para as diferentes vazões simuladas. Os resultados da simulação hidrodinâmica indicam que a CGH São Paulo possui um reservatório de pequeno porte e que apresenta a menor extensão de influência dos barramentos ao longo do rio Caveiras, quando comparada aos demais AHEs estudados. A extensão de influência dos barramentos ao longo do rio Caveiras é apresentada na tabela 181, onde se verifica a influência significativa da PCH Portão para as vazões média de longo termo e de cheia TR 100 anos.

Quanto aos impactos na biota aquática, é informado que:

*O gráfico a seguir, o qual apresenta a variação das velocidades médias nas seções ao longo dos trechos de influência dos reservatórios, influência esta que reflete principalmente no impacto gerado na biota aquática. A análise do grau de impacto é semelhante aos trechos de extensão dos reservatórios. Observa-se a maior variação nas velocidades médias, nos trechos de influência do reservatório da PCH Portão e PCH A.M. Dias. (AIBH, p. 795)*

Por fim, o maior trecho livre identificado na modelagem hidrodinâmica encontra-se entre a CGH Hoppen e a CGH São Paulo, com cerca de 32 km.

As simulações de qualidade da água consideraram os resultados obtidos na campanha de campo apresentados no diagnóstico de qualidade da água na bacia. A concentração de biomassa algal (mg/L) foi calculada a partir dos valores de clorofila-a, aplicando o inverso do coeficiente de conversão (?) igual a 10, e para os demais parâmetros, as concentrações iniciais foram obtidas diretamente do levantamento de campo: Oxigênio Dissolvido (mg/L), Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L), Nitrogênio Orgânico (mg/L), Nitrogênio Amoniacal (mg/L), Nitrito (mg/L), Nitrato (mg/L), Fósforo Orgânico (mg/L) e Ortofosfato (mg/L). As concentrações dos parâmetros de qualidade da água para as condições de contorno foram inseridas como valores constantes para todo o período de modelagem.

Os dados meteorológicos utilizados nas simulações foram obtidos da estação meteorológica da EPAGRI de Lages, inseridos no modelo também como valores constantes. Para a pressão atmosférica e umidade do ar foram considerados os valores médios da série histórica, e a temperatura do ar foi considerada a média do mês de janeiro a fim de simular condição desfavorável, de temperatura elevada, quando ocorre degradação da matéria orgânica com maior velocidade, e conseqüente maior desoxigenação da água.

As concentrações iniciais do modelo de qualidade da água foram obtidas pela interpolação espacial dos valores pontuais.

Quanto ao período de simulação, é informado que *“O período de simulação foi estabelecido conforme a duração da estabilização do modelo e de acordo com a taxa de renovação das águas. Sendo assim, considerando a estabilização do modelo para todos os parâmetros, o período de simulação foi definido como 45 dias para os dois cenários simulados.”* (AIBH, p. 814). Porém, nenhuma consideração sobre os períodos de residência dos diferentes reservatórios é apresentada.

Os resultados indicam que, para a vazão média e vazão de estiagem, no cenário 00, a simulação evidenciou a influência do reservatório da CGH Caveiras para os parâmetros da série nitrogenada e DBO, bem como para a distribuição espacial da concentração de biomassa de alga.

Quanto aos resultados obtidos na simulação do cenário 01, para vazão média, é informado que:

*Observa-se que, com a implantação dos barramentos no trecho de montante do rio Caveiras, especialmente pela influência do reservatório da PCH A.M. Dias há um aumento na concentração de biomassa de alga. Este aumento na concentração é propagado à jusante e reflete em um aumento na concentração de biomassa de alga no reservatório da CGH Caveiras.*

*As concentrações de oxigênio dissolvido também apresentaram impacto sob a inserção dos barramentos no trecho de montante do rio Caveiras, demonstrando uma redução na concentração de OD. (AIBH, p. 835)*

Além disso, no reservatório da PCH A. M. Dias também é observado o processo de amonificação, com aumento da concentração de nitrito e nitrato. O mesmo processo de amonificação é observado no reservatório formado pela PCH Portão. Para o mesmo cenário, e vazão de estiagem, é evidenciado o impacto da formação do reservatório da PCH A. M. Dias na qualidade da água:

*Observa-se que, há uma maior variação sobre as concentrações dos parâmetros na implantação dos barramentos no trecho de montante, especialmente quando considerada a formação do reservatório da PCH A.M. Dias. Este mesmo cenário não é observado para a formação do reservatório da PCH Portão, uma vez que este barramento se situa em uma região que já é predominantemente plana e as concentrações dos dados de entrada já apresentaram condições de qualidade da água boas para esta região. (AIBH, p. 846)*

A AIBH justifica os diferentes resultados observados para estes AHEs:

*O trecho de montante do rio Caveiras apresenta maior declividade e a inserção dos barramentos representa a mudança mais significativa de um ambiente lótico para um ambiente lêntico, gerando redução das velocidades, conseqüente redução da concentração de oxigênio dissolvido e criação de um ambiente propício para a proliferação de algas. (AIBH, p.846)*

Ressalta-se, ainda, o impacto da formação de ambientes lênticos que favorecem a sedimentação e decomposição da matéria orgânica, que resultam na redução das concentrações de DBO e fósforo, e no aumento das concentrações de nitrito e nitrato.

Os resultados do cenário 02, para ambas as vazões simuladas, não apresentaram grandes impactos, quando comparados ao cenário 01. A justificativa apresentada para este resultado é a dimensão dos reservatórios da PCH Itararé e PCH Pinheiro, que possuem barramentos de alturas pequenas e cujos reservatórios foram considerados com interferência intermediária nos Estudos de Remanso.

Por fim, o cenário 03 inclui a implantação da CGH Hoppen em relação ao cenário 02, e os resultados obtidos para ambas as vazões simuladas também não indicam alterações significativas na qualidade da água, quando comparados ao cenário 01. A justificativa para o resultado observado é a localização da CGH Hoppen:

*A CGH Hoppen está situada em uma região predominantemente plana, na qual a redução das velocidades não apresenta uma grande amplitude. Adicionalmente, a CGH Hoppen está situada entre o trecho a montante da CGH Caveiras e a jusante do centro urbano de Lages. Neste trecho, foram inicialmente identificadas as piores condições de qualidade da água (trecho em que ocorre os picos de concentrações iniciais), sendo influenciado principalmente pelos parâmetros de qualidade a montante determinados pela influência das contribuições e alterações provenientes da área urbana de Lages e à jusante, pela dimensão do reservatório da CGH Caveiras. (AIBH, p. 876)*

Com relação ao previsto para os diferentes cenários avaliados, o estudo conclui que a PCH A.M. Dias é uma das que resultará nos maiores impactos, quando comparada aos demais AHEs:

*Avaliando-se os resultados para os 04 cenários simulados e para ambas vazões de referência, constata-se que, a interferência ocasionada nas condições de qualidade da água limita-se principalmente à implantação dos empreendimentos previstos no Cenário 01, **com destaque para a PCH A.M. Dias, a qual apresentou maior alteração***

***nas concentrações dos parâmetros comparada ao cenário atual. (AIBH, p. 896 e 897, Grifo nosso)***

Os empreendimentos previstos no trecho médio do rio Caveiras, por sua vez, apresentaram os menores impactos na qualidade da água simulada para os cenários estudados: “*Para o Cenário 02 e Cenário 03, que avaliaram a alteração da implantação da PCH Pinheiro, PCH Itararé e CGH Hoppen, observou-se que estes empreendimentos não representam impacto cumulativo e sinérgico significativo na qualidade da água ao longo do rio Caveiras.*” (AIBH, p. 897)

Com relação ao trecho onde estão previstas a PCH A. M. Dias e a CGH Santo Antônio, os resultados da modelagem computacional de qualidade da água indicam que haverá piora na qualidade da água, decorrente da formação dos reservatórios e conseqüente redução na velocidade da água. Considerando que as áreas de afloramento do arenito Botucatu são importantes regiões de recarga direta do SAG, deve-se avaliar o impacto da formação destes reservatórios e respectiva qualidade de água no aumento do risco de contaminação das águas do SAG pela formação destes reservatórios.

Alguns aspectos da metodologia utilizada nas simulações hidrodinâmicas e de qualidade da água não foram suficientemente esclarecidos na apresentação da metodologia:

Hidrodinâmico:

1) O projeto da PCH A. M. Dias contempla a formação de dois reservatórios, um na calha do rio principal, rio Caveiras, e um reservatório na calha do rio da Prata, também com área alagada significativa. Além disso, o reservatório projetado na calha do rio da Prata irá atingir fratura geológica de dimensões expressivas. A metodologia apresentada na AIBH não contemplou este tributário e seu reservatório.

Qualidade da água:

1) Quanto ao período simulado, é informado que foi definido como 45 dias. Entretanto, o tempo de residência dos reservatórios existentes no Rio Caveiras são consideravelmente elevados para vazões de estiagem:

CGH Caveiras Q7,10 210 dias; Qmin mensal 375 dias; Qmédia mensal 19 dias (p. 202)

PCH João Borges Q7,10 105 dias; Qmin mensal 105 dias; Qmédia mensal 10 dias (p. 204)

PCH AMDias Q7,10 63 dias; Qmin mensal 78 dias; Qmédia mensal 4 dias (p. 201)

2) Quanto aos aportes considerados na simulação de qualidade da água, não ficou claro se foi simulado aporte contínuo de DBO da ETE e dos contribuintes que percorrem a área urbana de Lages.

3) Quanto aos cenários simulados, as análises apresentadas indicaram que não há mudanças significativas nos resultados do cenário 01 para os resultados do cenário 02, nem do cenário 03 para o cenário 01. Considerando os resultados das simulações apresentadas, sugere-se a inclusão de um cenário com todos os barramentos previstos, com exceção daqueles a montante da CGH Hoppen, a fim de avaliar isoladamente o impacto dos barramentos a jusante da CGH Caveiras.

## **5. Análise Ambiental Multicritério**

A metodologia utilizada para determinar as áreas suscetíveis às alterações no ambiente ao longo da bacia foi a análise multicritério, que utiliza indicadores de qualidade ambiental do meio físico, biótico e socioambiental. A metodologia utilizada contempla as seguintes etapas: Definição dos indicadores ambientais e variáveis de análise; Definição dos indicadores de sensibilidade; Mapeamento de Sensibilidade; Definição das unidades amostrais e cenários; Análise multicritério para diferentes cenários.

A bacia do rio Caveiras foi compartimentalizada, de modo a estabelecer dez Unidades Amostrais de Análise (UA), que correspondem às bacias incrementais dos AHEs em estudo. Foram avaliados os mesmos quatro cenários utilizados nas modelagens hidrodinâmica e de qualidade da água. Quanto à análise e mapeamento da sensibilidade o estudo informa que “*Resumidamente, a sensibilidade representa quão suscetíveis as unidades amostrais são em relação à determinadas alterações – apresentadas neste capítulo como indicadores.*” (AIBH, p. 903).

Foram considerados os seguintes Indicadores ambientais na Análise Ambiental Multicritério:

1) Presença de espécies de fauna ameaçadas de extinção

*A diferença entre grupos se dá pelo possível impacto a estas, uma vez que a perda de habitat pode refletir de forma distinta. A exemplo disto, a supressão de uma faixa de vegetação pode levar a perda de sítios de nidificação ou alimentação de aves, as quais podem de forma rápida deslocar-se para outras áreas próximas que suporte suas necessidades ecológicas, ao ponto que para a mastofauna e especialmente a herpetofauna (baixo potencial de locomoção), as perdas podem se tornar mais difíceis de serem contornadas. Para a ictiofauna, a alteração do curso hídrico (lótico para lêntico), além da compartimentação imposta pelos barramentos impedindo o livre trânsito das populações de peixes, pode levar a uma rápida redução da riqueza com a eliminação local de várias espécies. Tais considerações justificam a variação quanto a sensibilidade.*

*O critério determinado para este indicador é a quantificação de vegetação nativa de cada bacia incremental, em um buffer de 200 metros ao longo do rio Caveira, haja visto que na implantação de um aproveitamento hidrelétrico, poderá haver supressão dessa vegetação, ou de uma parcela desta. (AIBH, p. 905)*

#### 2) Ambientes suscetíveis à alteração na qualidade das águas

Para a sensibilidade desse indicador foram utilizados dois critérios: ambientes que já sofreram alterações (CGH Caveiras e PCH João Borges) e o IQA calculado a partir dos dados levantados em campo.

#### 3) Presença de espécies de flora que sejam ameaçadas

Para esse indicador, o critério considerado foi a porcentagem de mata nativa existente em uma faixa de 200 metros de distância das margens do rio Caveiras.

Entretanto, não fica claro quais vegetações nativas foram consideradas como mata nativa nesta análise, isto é, se os campos nativos foram ou não considerados como vegetação nativa a ser suprimida.

#### 4) Ambientes suscetíveis à redução da variabilidade genética para a ictiofauna

*Como há estudos que apresentam a capacidade da ictiofauna em atravessar pequenas quedas de água naturais, especialmente em períodos de cheias, foi considerado como parâmetros de análise na definição deste indicador, a presença de obstáculos ao longo do rio Caveiras (quedas naturais acima de 5 metros e barramento). Quanto mais obstáculos, menor é a chance de as espécies de ictiofauna deslocarem-se no sentido jusante/montante, reduzindo assim a capacidade de troca gênica de um determinado curso hídrico.*

*Para a sensibilidade deste indicador foi considerado a quantidade de riqueza de espécies de ictiofauna ao longo dos trechos a partir de dados primários, ou seja, locais com maior número de riqueza são mais sensíveis às alterações nos ambientes. (AIBH, p. 907)*

#### 5) Perda de áreas destinadas para fins comerciais/produtivos

Quanto aos conflitos de uso da terra, esse indicador foi definido devido à observação de áreas de cultivo agrícola em locais onde se prevê a instalação dos AHEs em estudo. Para a definição desse indicador, o estudo informa que “Considerando que essas atividades possam ser as atividades de subsistência de determinadas populações, definiu-se como peso de sensibilidade, o Valor Acrescentado Bruto (VAB) advindo da agricultura, pois quanto mais a economia depender da agricultura, mais sensível a área é à perda de terras agrícolas.” (AIBH, p. 908)

#### Resultados

Para a determinação da sensibilidade de cada indicador, é informado que “A atribuição dos pesos para cada fator de sensibilidade foi determinada a partir de uma análise específica de acordo com seu respectivo indicador, e consenso após discussões técnicas entre os especialistas que compõem a equipe técnica desta AIBH.” (AIBH, p. 908) e foi determinada uma escala numérica de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior é a sensibilidade do indicador em relação às mudanças.

Na sequência citam-se os resultados de interesse relevante, apresentados na AIBH:

Sensibilidade/indicador 1 - fauna

Os resultados apresentados apontam que os locais mais sensíveis estão concentrados a partir da porção central (sub-bacia 6, até a foz), no trecho a jusante do barramento da CGH Caveiras.

Sensibilidade/indicador 2 - qualidade da água

Os resultados apresentados indicaram susceptibilidade alta em toda a bacia, com exceção da sub-bacia 5, onde há o reservatório da CGH Caveiras.

Sensibilidade/indicador 3 - flora

A maior sensibilidade foi observada na porção central da bacia do rio Caveiras.

Sensibilidade/indicador 4 - fauna aquática

*Os locais de maior incidência de espécies ameaçadas de ictiofauna deram-se principalmente nas sub-bacias centrais 5, 6, 7 e 8, abrangendo desse modo, empreendimentos que já estão em operação (CGH Caveiras e PCH João Borges), além dos intervalos onde estão projetadas as PCH's Itararé e Pinheiro. Neste sentido, ressalta-se que as maiores riquezas de espécies registradas para os reservatórios da PCH João Borges e CGH Caveiras estão associadas, em sua maioria, à ocupação do ambiente por espécies oportunistas, que se ajustam mais facilmente ao ambiente, além de altas taxas de reprodução. Por outro lado, a maioria das espécies registradas entre este intervalo, sob condições naturais, são caracterizadas pela necessidade de condições específicas do ambiente, especialmente trechos com corredeiras e fundo rochoso. Neste trecho há maior sensibilidade quanto a perda da variabilidade genética para a ictiofauna.*

Sensibilidade/indicador 5 - VAB

Foi indicado que a sub-bacia com maior sensibilidade a esse indicador é a sub-bacia 8, onde se encontra instalada a PCH João Borges.

Quanto aos cenários avaliados entre si, o estudo informa que:

*Portanto, considerando todos os empreendimentos propostos é possível afirmar a partir desta análise e metodologia aplicada, que a sub-bacia 7 onde está projetada a PCH Pinheiros e parte do lago da PCH Itararé, e a sub-bacia 3 em que há o reservatório da CGH São Paulo, são as regiões mais suscetíveis à modificações no ambiente e a conflitos. (AIBH, p. 924)*

A Análise Ambiental Multicritério é insuficiente e necessita revisão integral, pois não considera alguns aspectos imprescindíveis à análise de impactos sinérgicos:

Não foram considerados os conflitos de uso relacionados ao turismo, sendo o aspecto socioambiental avaliado somente a partir do VAB atrelado aos usos agrícolas das áreas. Não foi considerado nenhum indicador de sensibilidade relacionado aos impactos na geodiversidade. Não houve qualquer consideração à geodiversidade da região das Pedras Brancas, onde são previstos quatro AHEs, e seu uso e valor turístico. A região da bacia onde existem afloramentos do arenito Botucatu apresenta

particular sensibilidade quanto às áreas de recarga direta do Sistema Aquífero Guarani. Não foi considerado nenhum indicador ambiental que contemple os impactos na hidrogeologia particular da bacia.

## 6. Considerações finais

Dentre as considerações finais mencionadas no estudo, transcrevem-se aquelas que se consideram de relevante interesse para os procedimentos de licenciamentos ambientais futuros.

A bacia do rio Caveiras, localizada em Mata Atlântica, está inserida nas fitofisionomias Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos (trecho superior da bacia). As considerações finais ressaltam a importância destes remanescentes florestais: *“Em especial, a Floresta Ombrófila Mista apresentou profundos impactos de exploração em períodos passados, restando atualmente poucos remanescentes significativos protegidos em áreas de preservação ou parques ecológicos.”* (AIBH, p.928)

Quanto à importância das APPs dos AHEs previstos e dos remanescentes florestais, o estudo aponta que *“Contudo, APPs alternativas, tais como as “variáveis” adicionando remanescentes existentes até o perímetro de 100 metros, podem contribuir para um significativo ganho ambiental, garantindo desta forma, a preservação da flora local, bem como de habitats faunísticos.”* (AIBH, p. 929).

Considerações específicas relativas às espécies de reófitas na região indicam para a necessidade de realização de mais estudos e levantamentos de campo:

*Ademais, quanto as espécies de reófitas observadas nesta avaliação, a qual representa considerável dificuldade quanto a sua identificação e avaliação quanto aos possíveis alterações em virtude da implantação de aproveitamentos podem vir a ocasionar as distintas populações, **indica-se que no âmbito dos processos licenciatórios, ocorra estudos aprofundados, com intuito de promover um melhor conhecimento a este grupo florístico. Sugere-se ainda a realização de coleta de material para encaminhamento a instituições de ensino que deseje realizar estudos botânicos especializados.*** (AIBH, p. 929 Grifo nosso).

Quanto aos impactos dos aproveitamentos previstos, as considerações finais citam que: *“A instalação dos aproveitamentos afeta os ecossistemas terrestres de maneira direta através da supressão da vegetação que promove a perda e redução de habitats. Os fragmentos florestais são de grande relevância para a fauna local e regional, pois funcionam como área de refúgio e alimentação das espécies.”* (AIBH, p. 930)

Devido ao registro de *Phrynops williamsi* no rio, e por esta ser espécie considerada vulnerável de extinção em Santa Catarina e presente no Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Sul, a AIBH cita a necessidade de proposição de medidas mitigadoras para os impactos às populações existentes no rio Caveiras:

*Ademais, ressalta-se a presença do “cágado-rajado” Phrynops williamsi, considerada vulnerável de extinção em Santa Catarina e presente no Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Sul. A mesma foi registrada de forma acidental no trecho médio da bacia. A crescente pressão externa, com expansão da agricultura, pecuária e silvicultura, além da implantação de empreendimentos hidrelétricos, vem ao longo das últimas décadas, alterando e restringindo sua área de vida. Além disso, a liberação descontrolada de efluentes não tratados em municípios próximos ao rio Caveiras, vem elevando os riscos quanto a manutenção da espécie. Assim, avaliações futuras ao longo do rio Caveiras, devem contemplar estudos específicos a esta espécie, assim*

*como, em processos licenciatórios, propor medidas para mitigação de impactos as populações existentes, tais como a implantação de diques próximo as margens de reservatórios para proporcionar locais para termorregulação da espécie, sistemas que permitam ou facilitem seu acesso entre trechos de jusante e montante de barramentos além de dispositivos em barramentos acima de cinco (5) metros que evitem quedas de grandes alturas a exemplares que por ventura subam na soleira para termorregular. (AIBH, p. 931)*

Dentre as conclusões e considerações finais do estudo apresentado, é citada a necessidade de estabelecimento de trechos de rio livre para manutenção dos “cascudos” e da flora reofítica:

*Todavia, algumas espécies apresentam certas restrições, com dependência a determinadas condições físicas e estruturais que as permita concluir seu ciclo ecológico e de vida. Neste contexto enquadram-se especialmente os chamados “cascudos”, os quais permanecem preferencialmente em trechos de águas rápidas e fundo pedregoso. **A manutenção de trechos de rio livre e a preservação de áreas de corredeiras podem auxiliar na constituição de refúgios para a fauna aquática dependente deste tipo de ambiente, bem como da flora reofítica.** (AIBH, p. 934 Grifo nosso)*

Quanto às alterações na qualidade da água, as considerações finais sumarizam que haverá agravamento das condições de qualidade da água nos cenários de curto, médio e longo prazo, em momentos de estiagem, principalmente nos trechos de vazão reduzida. Na sequência, sem qualquer justificativa técnica, as considerações citam que esse agravamento “*não representará um conflito cumulativo para o rio Caveiras, sendo apenas pontual para cada empreendimento.*” (AIBH, p. 934)

Por fim, as considerações finais da AIBH indicam, com relação às espécies migradoras da ictiofauna, que:

*Assim, caso alguma espécie ainda esteja presente no ambiente, **seria importante que os empreendimentos já instalados, bem como aqueles projetados, contemplassem em seus projetos, dois fatores primordiais para uma tentativa de manter suas populações.** A primeira está associada a redução da altura do barramento e conseqüente tamanho da área alagada, o que proporcionaria um maior trecho de rio livre a montante dos mesmos. A segunda estratégia, estaria associada a implantação de sistemas de transposição com ligação do trecho a jusante ao de montante, porém em um formato de riacho, buscando uma caracterização ambiental desta passagem, o mais distante possível de outras projetadas em empreendimentos hidrelétricos, as quais destoam em sua totalidade de características naturais. Além disso, tais passagens permitiram que espécies com baixo e curto potencial de deslocamento, possam acessar trechos de montante, permitindo a troca gênica entre as populações, culminando em uma maior probabilidade de que estas não sejam eliminadas localmente em virtude das alterações ambientais. (AIBH, p. 935 e 936 Grifo nosso)*

Por fim, as considerações finais apresentadas indicam para a análise mais profunda e técnica dos conflitos mais sensíveis observados nas microbacias no âmbito do processo licitatório de cada um dos AHEs.

## 7. Diretrizes e recomendações

No estudo são sugeridas algumas diretrizes:

*“A oportunidade de sugestão de diretrizes destina-se as CGHs Santo Antônio; São Paulo e Hoppen, bem como para as PCHs A.M. Dias, Pinheiro, Itararé e Portão, bem como a agentes da bacia hidrográfica, não diretamente ligados ou responsáveis pela implantação dos empreendimentos em questão.”(AIBH, p.940)*

Será reproduzida abaixo tais diretrizes, bem como os procedimentos indicados e a abrangência territorial, no estudo podem ser consultadas a responsabilidade pela implantação e as entidades envolvidas.

a) Apresentar estudos de usos múltiplos das águas e usos consuntivos por empreendimento a ser licenciado:

Procedimentos: realizar estudo de usos múltiplos das águas e usos consuntivos com ênfase, quando presentes, nos trechos de vazões reduzidas do empreendimento a ser proposto para o procedimento de licenciamento ambiental.

Abrangência territorial: trecho de vazão reduzida de cada aproveitamento.

b) Apresentar estudo de modelagem hidráulica e de qualidade da água por empreendimento a ser licenciado:

Procedimentos: realizar estudo de modelagem hidrodinâmica e de qualidade das águas superficiais, priorizando futuros reservatórios e futuros trechos de vazão reduzida para cada um dos aproveitamentos.

Abrangência territorial: Trecho de vazão reduzida e reservatório de cada aproveitamento.

c) Apresentar estudo de levantamento de ictiofauna correlacionando com a modelagem hidráulica e de qualidade da água por empreendimento a ser licenciado

Procedimentos: realizar levantamento de, no mínimo, um ciclo sazonal da ictiofauna, atendendo IN 62-IMA. Deve-se dar atenção especial aos índices ecológicos, suficiência amostral, as análises de distribuição (análise de

correspondência, similaridade de Bray Curtis), ecologia alimentar e reprodutiva, além de correlações quanto aos dados levantados para a qualidade das águas superficiais e do estudo de modelagem hidráulica, simulando o futuro comportamento das populações de monitoramento sazonal para os empreendimentos considerados nesta avaliação.

Abrangência territorial: área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do inventário hidrelétrico aprovado.

d) Apresentar Estudos de Macrofauna bentônica por empreendimento a ser licenciado

Procedimentos: verificar a ocorrência de invertebrados aquáticos ameaçados de extinção, conforme a Portaria MMA n° 445/2014 - Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos, e a RESOLUÇÃO CONSEMA N° 002, de 06 de dezembro de 2011. Ademais, verificar a ocorrência de espécies aquáticas exóticas invasoras (conforme Resolução CONSEMA - SC n° 08/2012), com ênfase em *Limnoperna fortunei*, vulgarmente denominado mexilhão dourado, e *Corbicula sp.*, conhecido vulgarmente como berbigão-de-água-doce.

Abrangência territorial: Área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do trecho do inventário hidrelétrico aprovado.

e) Apresentar Estudos Complementares de Atual Uso do Solo, Estudos Florísticos e de Ecologia da Paisagem por empreendimento a ser licenciado

Procedimentos: realizar levantamento da flora e inventário florestal segundo IN 23 IMA, elaborar mapa de uso do solo em escala adequada ao tamanho de cada empreendimento, estudo de ecologia da paisagem, analisando o atual cenário (sem o aproveitamento), cenário com o aproveitamento em implantação (pós-supressão) e cenário futuro com a implantação das APPs (variando de 30 a 100 metros de acordo com o uso do solo), áreas recuperadas (PRADs), áreas de reposição florestal e compensação ambiental priorizando a bacia do rio Caveiras, correlacionando todos os dados para melhor interpretação

dos reais efeitos a serem causados pelos aproveitamentos em relação a flora. Ademais, deve-se otimizar o tamanho das APPs dos reservatórios com vistas a maximizar a conectividade de remanescentes florestais (APP Variável), reduzindo desta forma a inviabilização de pequenas propriedades, priorizando sempre que possível, agregar a esta faixa de preservação áreas mais conservadas.

Abrangência territorial: Área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do trecho do inventário hidrelétrico aprovado

f) Apresentar Estudo da Flora Relacionada aos Ambientes Aquáticos por empreendimento a ser licenciado.

Procedimentos: realizar levantamento de reófitas para elaboração de estudo ambiental (EIA-RIMA, EAS). Para as macrófitas aquáticas, o levantamento se dará durante a fase de levantamento para elaboração de estudo ambiental, e a partir da possível instalação e operação dos aproveitamentos, deverão ser realizadas campanhas de monitoramento trimestral. Elaborar Plano de manejo para macrófitas com potencial invasor, caso sejam registradas;

Abrangência territorial: Área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do trecho do inventário hidrelétrico aprovado

g) Apresentar Estudo de Monitoramento da Fauna Terrestre

Procedimentos: realizar o levantamento da fauna terrestre (avifauna, herpetofauna e mastofauna), durante a fase de licenciamento, e monitoramento nas fases de instalação e operação. Deverá se dar ênfase a ecologia de vida das espécies (alimentação, reprodução, uso do espaço), bem como a distribuição das mesmas. Avaliar possíveis alterações na comunidade faunística em virtude da instalação dos distintos aproveitamentos.

Abrangência territorial: Área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do trecho do inventário hidrelétrico aprovado.

h) Apresentar Estudos Socioeconômicos Complementares

Procedimentos: deverá ser realizado cadastro socioeconômico, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010 devendo englobar todos os proprietários/imóveis atingidos pela implantação de cada PCH.

Abrangência territorial: Área de influência Diretamente Afetada de cada aproveitamento do inventário hidrelétrico aprovado

i) Estabelecer Programa de Ações conjuntas para o Ordenamento das formas de Uso do Solo na bacia

Procedimentos: promover uma integração entre as várias ações e atividades existentes na bacia.

Abrangência territorial: rio Caveiras.

j) Fortalecimento do Papel do Comitê da Bacia do rio Caveiras

Procedimentos: promover uma integração entre as várias ações e atividades existentes na bacia.

Abrangência territorial: rio Caveiras.

k) Ações recomendadas para a fase de instalação e operação dos aproveitamentos

Procedimentos: promover uma integração entre as várias ações e atividades existentes na bacia.

Abrangência territorial: rio Caveiras.

### **Questionamentos Audiência Pública**

Durante a audiência pública realizada em 10 de março de 2022, foi enviado um questionamento, por meio de formulário Google Forms, escrito às 17h39, na data de 10 de março de 2022. Na sequência transcreve-se a pergunta enviada:

*"As PCH's A.M. Dias e São Paulo têm seus projetos localizados nas proximidades da Garganta do Diabo. Esta área é reconhecida como tendo um Patrimônio Geológico e Geomorfológico Internacional com, inclusive, publicações acadêmicas e científicas que falam da importância da área para que se desenvolvam atividades científicas, educativas e turísticas. Esta relevância internacional do ponto de vista dos Patrimônios*

*Geológico e Geomorfológico advém da diversidade e unicidade de rochas e formas de relevo que estão inseridas nesse perímetro. Levando em consideração todo o Planalto de Lages e a Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, em nenhum outro lugar, encontram-se ocorrências de tais relevâncias como ali. Em nenhum momento da produção técnica elaborado pela empresa Desenvolver Engenharia e Meio Ambiente são levadas em considerações as percas e danos que as PCH's A.M. Dias e São Paulo vão causar ao patrimônio Geológico e Geomorfológico das cidades de Lages e Paineira, do estado de Santa Catarina e do Brasil. A destruição do patrimônio Geológico e Geomorfológico, e não renovável, causaria a perda de identidade de parte da população destas regiões bem como iria suprimir um nicho crescente de agentes do turismo que conduzem, guiam e promovem experiências na natureza nesta área que vem sendo muito procurada e usada em campanhas turísticas principalmente pelo município de Lages. Enfatizo que o estudo realizado deixou lacunas de interesse da sociedade civil, das universidades e órgãos como o Serviço Geológico do Brasil ausentes com a não inclusão de publicações que especializadas na área da Garganta do Diabo. Abranger e contemplar todos os interesses e também trazer o diálogo e o debate farão diminuir os conflitos sobre esse tema. Mas para isso é preciso complementar os estudos e levar em consideração a variável da relevância Geológica e Geomorfológica da área e sua identificação cultural e social perante os habitantes de Lages, Paineira, de Santa Catarina e do Brasil. Por isso eu questiono: Em algum momento foi levantada a indagação sobre o impacto na paisagem nas construções das PCHs A.M. Dias e São Paulo? O estudo levou em consideração os agentes locais que tem como uma de suas fontes de renda o guiamento e a condução turística no local? Com respeito ao impacto e perda da representatividade Patrimônio Geológico e Geomorfológico da Garganta do Diabo, isto foi levado em consideração? Qual seria o plano de manejo para a área, em caso de construção das PCHs, para a conservação do Patrimônio Geológico e Geomorfológico uma vez que constituem-se não renováveis? Alguns links sobre a Garganta do Diabo.*

*Registro do Geossítio Garganta do Diabo em plataforma do Serviço Geológico do Brasil: <https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/1566>*

*Artigo Científico que fala sobre a Garganta do Diabo como Patrimônio Geológico de Relevância Internacional*

*<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/15320>*

*Trabalho acadêmico que caracteriza a área da Garganta do Diabo*

*<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/209844>*

*Apresentação de Projeto sobre o Patrimônio Geológico da Região da Garganta do Diabo*

*<https://www.youtube.com/watch?v=a6LI9PkXsjE>*

*Agradecido "*

A pergunta foi respondida pelo Sr. Osvaldo Onghero Junior durante a Audiência Pública:

*"A empresa protocolou junto ao IMA o Termo de Referência da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica do Rio das Antas, que foi aprovado. O estudo integrado avalia em forma global, a bacia como um todo, comparando a atual situação da bacia e prospecta a inserção de*

*novos empreendimentos hidrelétricos, de forma cumulativa e sinérgica esses conflitos, conforme o decreto estabelece. Esta situação foi diagnosticada de forma pontual, sem ser considerada como sinérgica e cumulativa, mas indicado como uma fragilidade. Estudos aprofundados e complementares devem ser estudados no Estudo de Impacto Ambiental dos empreendimentos.” (SGPe IMA 14514/2022 fl. 7)*

Não se considera satisfatória a resposta apresentada durante a audiência, pois:

i) A AIBH em questão não aborda de maneira suficiente o valor e os aspectos turísticos da região sobre a qual foi elaborada a pergunta. Na AIBH são identificadas apenas 3 citações da Garganta do Diabo, e nenhuma consideração é feita sobre o turismo realizado na região das Pedras Brancas, onde se encontra o referido ponto de interesse.

ii) O questionamento trata de uma região ampla, conhecida como Pedras Brancas, na qual é possível identificar 4 aproveitamentos hidrelétricos propostos, sendo 3 destes próximos a Garganta do Diabo: a CGH São Paulo e a CGH São Pedro, além da PCH A. M. Dias. Embora a Garganta do Diabo, exclusivamente, esteja situada onde se prevê o TVR da PCH A. M. Dias, a região onde esta se insere é uma área complexa (geodiversidade), com formação geológica singular de valor cênico e de potencial para a geoconservação. Inclusive, é possível identificar próximo ao Rio da Prata, uma fratura geológica de formação singular no estado de Santa Catarina, cuja profundidade chega a ultrapassar 10 metros em sua porção próxima ao Rio da Prata e que será alagada pelo reservatório da PCH A. M. Dias em parcela significativa de sua extensão. O projeto da CGH São Paulo indica formação de reservatório no trecho imediatamente a jusante da casa de força da PCH A. M. Dias, transformando trecho de corredeiras em águas lânticas e transformando a paisagem local. Embora o projeto da PCH A. M. Dias apresente o maior potencial de impacto socioambiental negativo, é evidente o impacto sinérgico de, pelo menos, três aproveitamentos hidrelétricos previstos na região das Pedras Brancas, portanto, não se pode individualizar totalmente os impactos, nem parcelar os estudos e análises socioambientais necessários ao correto e adequado processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos em questão.

iii) Os aspectos geológicos particulares desta região trazem atenção também ao risco de contaminação das águas subterrâneas do SAG. Tal risco é acentuado pelos aspectos de qualidade da água no trecho do rio, onde foram registradas altas concentrações de fósforo, que, em conjunto com as concentrações de nitrogênio registradas, indicaram perspectiva de reservatório com qualidade de água comprometida, conforme relatório das modelagens computacionais apresentadas na AIBH. Independente dos resultados das análises de qualidade da água, esse aspecto de risco de contaminação do SAG deve ser avaliado de maneira integrada, pois a qualidade das águas dos reservatórios depende dos usos e cobertura do solo da bacia de contribuição, que podem variar ao longo do tempo.

iv) Por fim, é apresentado como um dos objetivos específicos da AIBH, entre outros, “*Avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos dos empreendimentos que compreendem o presente estudo em cenários de curto, médio e longo prazo;*” Resta evidente que os impactos **cumulativos** dos empreendimentos previstos nas Pedras Brancas também devem ser analisados.

## Seção II - Encaminhamentos

### Diretrizes para revisão e complementação da AIBH do rio Caveiras

1) Apresentar revisão da AIBH, inclusive reapresentação das modelagens computacionais (hidrodinâmica e de qualidade da água) que considerem a CGH São Pedro nos cenários futuros, e as CGHs Taimbé 1 e 2 no cenário atual e futuros. Caso entenda-se que as CGHs Taimbé 1 e 2 não acarretem em nenhum tipo de impacto hidrodinâmico e de qualidade da água no rio Caveiras, especialmente no reservatório da PCH João Borges, deve ser apresentada justificativa técnica embasada em dados suficientes para sua dispensa nas modelagens computacionais hidrodinâmica e de qualidade da água. Caso se entenda pela não consideração da PCH São Pedro nesta AIBH, devem ser apresentadas **justificativas técnicas**.

2) Devem ser reapresentados os mapas (14 a 37), em escala adequada, permitindo a visualização

das feições de interesse, e incluindo mapa que indique as estações hidrológicas e meteorológicas utilizadas no estudo.

3) Considerando que não foi atendido o número mínimo de pontos amostrais, definido no TR, para caracterização da ictiofauna, deverá ser realizada uma campanha amostral no Rio Caveiras, contemplando 14 pontos amostrais, conforme aprovado em TR. Deverão ser utilizados os pontos amostrais da campanha realizada em 2019, acrescidos de dois pontos com localização tecnicamente justificada.

4) Reapresentar e identificar no mapa da rede amostral de qualidade da água os pontos de captação de água superficial e subterrânea, para abastecimento público, situados dentro da bacia do caveiras.

5) Considerando que em diversos pontos foram registrados valores de fósforo orgânico e/ou inorgânico significativos, ainda que as concentrações de fósforo total relatadas sejam nulas, a tabela 131 e a análise dos resultados apresentados deverá ser revisada.

6) Deverá ser apresentado esclarecimentos quanto aos relictos de fauna e flora existentes na bacia, especialmente quanto ao indicado na figura 272.

7) Considerando o exposto na AIBH, relativo à ictiofauna (especialmente aos “cascudos”) e às reófitas (especialmente às podostemáceas), deverá ser proposta a manutenção de trecho de rio livre, em local adequado para refúgio da fauna aquática e reófitas que sejam dependentes de ambiente de corredeiras. A determinação de trecho livre deverá ser embasada tecnicamente, fazendo uso das informações apresentadas na AIBH e demais estudos disponíveis, bem como a realização de novas campanhas de monitoramento in situ, caso seja necessário.

8) Apresentar mapas que indiquem os caminhamentos realizados na busca das espécies de reófitas, conforme estabelecido na IT 19/2019/GELRH.

9) Considerando a insuficiência de dados apresentados pela AIBH em relação ao turismo, solicita-se que se sejam apresentadas: Indicadores econômicos de exploração do setor de turismo na região de abrangência da bacia hidrográfica do rio Caveiras; Programas governamentais de promoção ou fomento; Caracterização de atrativos turísticos explorados e mapeamentos de atrativos turísticos ainda não explorados ou com potencialidade de expansão.

10) Considerando que o queijo artesanal serrano é patrimônio imaterial de Santa Catarina, deverá ser efetuado complementação do estudo da AIBH, com mapeamento de produtores do queijo artesanal na bacia hidrográfica, e avaliado sinergicamente os impactos a este bem acautelado.

11) Devem ser revisadas a Modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água, considerando:

11.1) Apresentar simulação hidrodinâmica e de qualidade da água que contemple também a implantação da CGH São Pedro.

11.2) Esclarecer quanto ao tempo de simulação do modelo de qualidade da água e os tempos de residência dos reservatórios.

11.3) Esclarecer quanto aos aportes de matéria orgânica advindos da ETE de Lages e dos contribuintes identificados como mais impactantes no levantamento dos dados de qualidade da água (rio Carahá e rio Ponte Grande)

11.4) Sugere-se a simulação de novo cenário, com todos os barramentos previstos, com exceção daqueles a montante da CGH Hoppen, a fim de avaliar isoladamente o impacto dos barramentos a jusante da CGH Caveiras.

12) Apresentar Mapa da bacia hidrográfica baseado no Mapa de “Potencialidade de ocorrência de cavernas baseada na litologia” (março/2008 – Brasília/DF) elaborado pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas – CECAV, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Utilizar dados secundários para classificar as litologias presentes na AID quanto ao potencial espeleológico de acordo com a metodologia proposta pelo CECAV ([www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas](http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas)). Considerar também, na análise de potencial espeleológico, fatores favoráveis à gênese de cavidades naturais subterrâneas (CNS), tais como: estruturas geológicas, hidrografia, declividade, hipsometria e feições geomorfológicas. Ademais, apresentar Mapa das cavidades naturais subterrâneas na bacia hidrográfica pautando-se na base de dados do CECAV ([www.icmbio.gov.br/cecav](http://www.icmbio.gov.br/cecav)) e em inventário *in loco* nos trechos diretamente afetados pelas AHEs. Para a prospecção, o caminhamento deve ter maior densidade junto a feições geomorfológicas associadas a cavernas.

13) Os Estudos hidrogeológicos e as áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani (SAG) deverão ser pormenorizados através de:

13.1 Mapeamento, em escala de detalhe, específico das áreas de afloramento da Formação Botucatu na bacia hidrográfica e determinação das áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani, por meio de fotogeologia e/ou da interpretação geológica de imagens de sensores remotos bem como de pontos de campo no caso de necessidade.

13.2 Apresentar o Mapa Hidrogeológico da bacia do rio Caveiras em escala de detalhe considerando o limite do item acima.

13.3 Apresentar mapa geológico estrutural da bacia do rio Caveiras em escala de detalhe por fotointerpretação.

13.4 Apresentar mapeamento dos poços cadastrados e captações superficiais no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS/RIMAS) da CPRM e no Sistema de Outorga da Água de Santa Catarina (SIOUT) e levantamento *in loco* no limite da Formação Botucatu mapeada acima e demais poços que captam águas do SAG.

13.5 Mapeamento e a identificação de pontos de contaminação potencial e existente das águas subterrâneas a curto, médio e longo prazo na bacia, bem como seu efeito cumulativo.

13.6 Apresentar Estudo de Vulnerabilidade Geral à poluição de aquíferos na bacia hidrográfica do rio Caveiras frente ao comportamento dos poluentes e ao perigo de contaminação dos aquíferos, com enfoque na área de afloramento da Formação Botucatu na bacia hidrográfica.

13.7 Apresentar planta planialtimétrica, em escala de detalhe, apresentando o arranjo dos empreendimentos situados sobre as áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani / Formação Botucatu acompanhado de tabela com as coordenadas UTM do barramento e casa de força.

13.8 Apresentar modelo hidrogeológico conceitual, para toda a bacia do rio Caveiras e em especial para o Aquífero Guarani, que inclua: caracterização de cada uma das unidades hidrogeológicas; o balanço hídrico considerando os dados levantados das captações e poços e dados hidrológicos (chuva, vazão, infiltração, evapotranspiração); mapa potenciométrico indicando as direções e sentido de fluxo baseado nos cursos d'água e nascentes e pontos de medição de nível de água subterrânea que houver; previsão dos impactos hidrogeológicos resultantes do enchimento dos reservatórios e circuitos hidráulicos sobremaneira na qualidade das águas subterrâneas.

13.9 Com base nos estudos acima, deverão ser indicadas Áreas de Proteção na bacia hidrográfica em vista das zonas de recarga dos aquíferos e recomendar, de modo claro, as medidas restritivas cabíveis no seu uso e ocupação tendo em vista a vulnerabilidade dos aquíferos às atividades praticadas e previstas na bacia. Apresentar o mapeamento e as justificativas técnicas das áreas propostas.

14) Apresentar o mapeamento, inventariar, descrever e quantificar o atual e potencial: da geodiversidade, do patrimônio geológico, do patrimônio geomorfológico/hidrogeológico, do geoturismo, patrimônio geológico de reconhecimento da população local; com vistas a geoconservação na bacia hidrográfica do rio Caveiras - em particular a área de afloramento dos arenitos Botucatu e no empreendimento PCH A. M. Dias. Apresentar as vulnerabilidades socioambientais diante da previsão de implantação de empreendimentos hidrelétricos propostos para cada sítio.

#### **Diretrizes para os licenciamentos dos AHEs na bacia do rio Caveiras:**

15) Devem ser atendidas todas as diretrizes e recomendações elencadas na AIBH protocolada neste órgão. Além das diretrizes apresentadas na AIBH, devem ser consideradas:

16) Caracterização de atrativos turísticos explorados e mapeamentos de atrativos turísticos ainda não explorados ou com potencialidade de expansão, mapeamento de quedas, cachoeiras e cânions e indicação de potencialidades e desafios desses locais para o desenvolvimento de atividades turísticas, bem como avaliação dos futuros empreendimentos sobre estes.

17) Considerando a grande incidência de sítios arqueológicos na região, aponta-se a necessidade de todos os empreendimentos consultarem o Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN) a fim de certificar sobre a necessidade ou não de fazer Avaliação de Impacto ao Patrimônio Cultural.

18) Considerando que o queijo artesanal serrano é patrimônio imaterial de Santa Catarina, deverá ser feito, no âmbito dos licenciamentos de todas os AHEs a serem instalados, avaliação de impacto a este

bem acautelado.

19) Avaliar as possíveis interferências que a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos causarão sobre as fontes de águas termais presentes no município de Correia Pinto.

20) Identificar, preferencialmente por meio de diagnósticos socioambientais participativos, os modos de vida (incluindo aspectos simbólicos) das populações afetadas e sua relação com a produção, economia e o meio ambiente, incluindo elementos paisagísticos e de patrimônio natural e cultural;

21) Considerando o art. 2º da CONAMA 9/1987 e o art. 21 da CONSEMA 98/2017 e considerando a importância turística da região das Pedras Brancas, deverão ser realizadas audiências públicas no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos previstos para o trecho de montante da CGH Hoppen, a saber: CGH Santo Antônio, PCH A. M. Dias, CGH São Paulo e CGH São Pedro, ainda que licenciados por EAS.

22) Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, conforme Apêndice I, a partir de dados primários e entrevistas qualificadas, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010, devendo englobar **TODOS** os integrantes das populações sujeitas a perda de propriedade, capacidade produtiva das terras de parcela remanescente do imóvel, perda da fonte de renda e trabalhos. Incluindo proprietários e trabalhadores de hotéis, restaurantes, agências e guias turísticos que poderão ter suas atividades impactadas pelos empreendimentos.

23) Deverá ser apresentado estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10 conforme Apêndice II.

24) Considerando a necessidade da realização de mais estudos relativos às espécies migradoras e sua presença no rio Caveiras, e considerando a necessidade de implantação de medidas mitigadoras direcionadas às espécies migradoras do rio Caveiras, no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos situados no rio Caveiras, os estudos ambientais e os projetos deverão avaliar a possibilidade de redução da área alagada e avaliar a viabilidade da implantação de passagens que permitiram que espécies com baixo e curto potencial de deslocamento possam acessar trechos de montante do rio.

25) Considerando o registro *Phrynops williamsi* no rio, e por esta ser espécie considerada vulnerável de extinção em Santa Catarina, o licenciamento ambiental dos empreendimentos situados na porção baixa e média do rio Caveiras (PCH Portão, PCH Itararé, PCH Pinheiros e CGH Hoppen) deverão apresentar medidas mitigadoras específicas para os impactos a esta espécie. Deverão ser avaliadas as possibilidades de implantação de diques próximos às margens dos reservatórios, para termorregulação dos indivíduos; sistemas que facilitem o acesso entre trechos de jusante e montante do barramento; e dispositivos que evitem quedas dos indivíduos das soleiras de barramentos, onde porventura estejam para termorregular.

26) A escassez da literatura específica no assunto e a descrição de nova espécie de reófito em área similar (beiras de rios de altitude, bacia do rio Pelotas), indica para a necessidade de realização de, no mínimo, duas campanhas amostrais, em período reprodutivo, para identificação das espécies de reófitas presentes no rio Caveiras, nas áreas a serem impactadas pelos empreendimentos (AID), com especial atenção às espécies da família *Podostemaceae*.

27) Considerando o registro de *Corbicula largillierti* no Rio Caveiras ("*Salienta-se a ocorrência registrada no P1 (reservatório da futura CGH Santo Antônio) de dez indivíduos da espécie exótica Corbicula largillierti.*" (AIBH, p. 496), os empreendimentos hidrelétricos deverão prever plano de monitoramento e controle desta espécie exótica invasora.

28) Quando do licenciamento ambiental dos AHEs situados na região onde ocorre afloramento do arenito Botucatu, deverá ser apresentada simulação hidrodinâmica e de qualidade da água, tridimensional, que inclua toda a área a ser alagada pelos barramentos propostos. A simulação deverá ser precedida de levantamento topográfico detalhado que permita a elaboração da simulação computacional.

29) Para os empreendimentos sobre a Formação Botucatu, deverá ser apresentado Termo de Referência para a elaboração do estudo de modelagem/simulação hidrogeológica a ser protocolado na solicitação de LAP a ser aprovado por este IMA - incluindo todas as recomendações desta IT. O Termo de Referência deverá prever, entre outros, a apresentação de mapa de impacto hidrogeológico obtido a partir da modelagem, objetivando prever os riscos hidrogeológicos advindos da formação do reservatório e circuito adutor. A cartografia deverá acompanhar relatório técnico conclusivo e discorrer sobre zonas de risco (vulnerabilidade do aquífero, deplecionamento do reservatório, estabilidade de taludes, entre outros),

impactos hidrogeológicos (possibilidade de perda de água e surgências no entorno, lineamentos estruturais condutores de águas, contaminação do aquífero, etc), medidas mitigadoras, áreas de proteção do aquífero, medidas restritivas cabíveis, entre outros.

30) No caso de verificado potencial espeleológico médio ou superior, ou cavidades naturais subterrâneas já cadastradas no CANIE na AID dos empreendimentos, deverá ser executada Prospecção Espeleológica nas Áreas de Influência Direta. O relatório deverá detalhar a avaliação do potencial espeleológico da área, as estratégias e os métodos de prospecção realizados, fichas cadastrais, mapeamento espeleológico em detalhe, os estudos geoespeleológicos, bioespeleológicos, dentre outros. Realizar a prospecção espeleológica observando a área de abrangência mencionada no Artigo 13 da IN MMA nº 02/2017. Todas as cavidades naturais deverão estar contidas na cartografia. Deverá ser elaborado Mapa de Potencial Espeleológico e sua nota explicativa, Mapa de caminhamento das atividades de prospecção espeleológica, Mapa com as cavidades naturais subterrâneas identificadas, Mapa topográfico de cada cavidade natural subterrânea e Arquivos digitais geoespacializados referentes às atividades realizadas e produtos gerados.

Ademais, conforme necessidade, deverá ser elaborado estudo para: avaliação de impactos ao patrimônio espeleológico; classificação do grau de relevância de todas as cavernas identificadas nas AIDs do empreendimentos; e, definição das áreas de influência das cavidades naturais subterrâneas que não sofrerão impactos negativos irreversíveis (conforme fluxograma da página 232 do livro Espeleologia e Licenciamento Ambiental do Instituto Chico Mendes, disponível no endereço <http://www.icmbio.gov.br/cecav>).

De modo complementar às informações da AIBH, apresentar laudo técnico conclusivo, a ser realizado por profissional legalmente habilitado, se há ou não potencial para o salvamento de fósseis na bacia e se será necessária a adoção de um Programa de Salvamento Paleontológico a ser coordenado com a Agência Nacional de Mineração (ANM).

### Seção III - Conclusões

Inicialmente, cabe mencionar o Decreto 365/2015 que Regulamenta a Lei nº 14.652, de 2009, que institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências. Estabelece o decreto que:

*Art. 1º A avaliação integrada da bacia hidrográfica subsidiará a emissão de licença ambiental prévia concedida aos empreendimentos hidrelétricos previstos no art. 1º da Lei nº 14.652, de 13 de janeiro de 2009, cujo objetivo é avaliar a situação ambiental de bacia, os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando:*

*I – os seus efeitos sobre os recursos naturais e as populações humanas;*

*II – os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento, observando-se a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação de biodiversidade e a manutenção dos fluxos gênicos; e*

*III – a sociodiversidade e a tendência natural de desenvolvimento socioeconômico da bacia, observando-se a legislação e os compromissos internacionais assumidos pelos governos federal e estadual.*

*Parágrafo único. A avaliação integrada da bacia hidrográfica deverá informar todas as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia onde o empreendimento será instalado, conforme o termo de referência aprovado pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA), cuja apreciação será similar àquela aplicável aos processos de licenciamento. (Decreto Estadual 365/2015. Grifo nosso)*

Ao longo da análise deste parecer foram avaliados pontos importantes para o julgamento da aprovação da AIBH, considerando a legislação vigente e o conteúdo do documento técnico apresentado, entre os quais destacam-se:

A ausência de elementos sobre os impactos dos empreendimentos ao Sistema Aquífero Guarani (SAG) ou Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) e à importância da área de recarga direta do SAG, sobre a qual se encontra porção significativa da bacia em estudo. Nesse sentido, destaca-se que o trecho do rio onde se intenciona a instalação dos aproveitamentos a montante da CGH Hoppen (PCH A. M. Dias, CGH São Paulo, CGH São Pedro e CGH Santo Antônio) é uma área de afloramento da formação Botucatu, estando o leito do Rio Caveiras sobre a formação Botucatu. Dentre estes, a PCH A. M. Dias possui a maior projeção de área alagada, com previsão de formação de dois reservatórios, um no rio Caveiras e outro no rio da Prata, tributário do Caveiras. O barramento localizado no Rio da Prata e respectivo reservatório desencadearia o alagamento de uma fratura geológica no arenito da formação Botucatu a qual, na geomorfologia, notabiliza um cânion fora da calha dos rios. A vulnerabilidade diante dos empreendimentos hidrelétricos é alarmante. Se faz necessário incluir no estudo diversos aspectos não analisados: a geodiversidade, o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico/hidrogeológico, o geoturismo, o patrimônio geológico de reconhecimento da população local, a geoconservação, em particular a área de afloramento dos arenitos Botucatu e no empreendimento A.M Dias.

A atividade turística desenvolvida na região não foi adequadamente caracterizada, sobretudo a região a montante da CGH Caveiras, que foi equivocadamente considerada não consolidada e que não receberia fluxo regular de turistas.

A Análise Ambiental Multicritério é insuficiente e necessita revisão integral, pois considerou somente os seguintes aspectos: Presença de espécies de fauna ameaçadas de extinção; Ambientes suscetíveis à alteração na qualidade das águas; Presença de espécies de flora que sejam ameaçadas; Ambientes suscetíveis à redução da variabilidade genética para a ictiofauna; e Perda de áreas destinadas para fins comerciais/produzidos. Não houve consideração nenhuma quanto a determinados aspectos de indispensável análise integrada relacionados ao valor turístico, à geodiversidade, à geoconservação, ao patrimônio geológico/geomorfológico/hidrogeológico, à área de recarga direta do Aquífero Guarani e a vulnerabilidade hidrogeológica das regiões.

Destarte, a equipe técnica subscrita determina que o Estudo de AIBH avaliado seja compulsoriamente complementado, em vista dos pontos apresentados nesta IT, para então ser objeto de nova análise técnica, a qual está condicionada a apresentação das complementações indicadas no item **Orientações para revisão e complementação da AIBH do rio Caveiras**. Este IMA necessita da resolução diligente dos temas apontados para futura tomada de decisão.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece, em seu Artigo 225 que *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”* Nesse sentido, o § 1º do referido artigo incumbe ao poder público, dentre outros, os deveres de

*I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;*

*(...)*

*IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;*

*(...)*

*VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.*

Por fim, estando a região em tela em área de Mata Atlântica, bem como o restante do estado de Santa Catarina, observa-se a sua valoração como patrimônio nacional, conforme estabelece o § 4º do Art. 255 da Constituição Federal.

Ainda em âmbito federal, os deveres de proteção ambiental do estado são também expressos na Lei Federal 6.938/1981, que estabelece em seu artigo 2º que

*A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da*

*qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:*

*I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;*

*(...)*

*III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;*

*IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;*

*V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;*

*(..)*

*IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;*

O direito ambiental brasileiro ancora-se, dentre outros, no princípio da participação, princípio da precaução, princípio da prevenção e princípio da função socioambiental da propriedade. Observa-se, sinteticamente, que o princípio da precaução dita "(...) *que os perigos ao meio ambiente sejam eliminados antes mesmo da comprovação científica do nexo da causalidade entre o risco e o dano ambiental*" ( p.20) e o princípio da prevenção "*assegura a eliminação dos perigos cientificamente já comprovados, isto é, risco concreto e conhecido pela ciência.*" (PILATI, 2011 p.20).

Fica clara a responsabilidade deste órgão público frente à busca e manutenção de meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo dever expresso do poder público a preservação e a restauração dos processos ecológicos e manejo de ecossistemas, bem como a exigência de estudo prévio de impacto ambiental que deve ser publicizado e contemplar a participação da sociedade. É um aspecto particularmente importante na região em estudo a consideração do meio ambiente equilibrado como patrimônio público com vistas ao uso coletivo, visto a geodiversidade do local reconhecida e valorizada pela comunidade.

Frente às informações apresentadas a AIBH, com relação à viabilidade das AHEs propostas para o rio Caveiras, considerando a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, considerando a Lei Federal 6.938/1981, considerando os princípios de direito ambiental, esta equipe aponta que tecnicamente não há viabilidade ambiental para implantação da PCH A. M. Dias. Isto pois sua construção se daria numa área de afloramento da Formação Botucatu, estando o leito do Rio Caveiras sobre a formação Botucatu, com grande área alagada e previsão de formação de dois reservatórios, um no rio Caveiras e outro no rio da Prata, tributário do Caveiras. O barramento localizado no Rio da Prata e respectivo reservatório desencadearia o alagamento de uma fratura geológica no arenito da formação Botucatu a qual, na geomorfologia, notabiliza um cânion fora da calha dos rios. Além de impactar patrimônio geológico de reconhecimento da população local, por sua beleza cênica excepcional e importante atrativo turístico. No âmbito dos processos de licenciamento, os demais aproveitamentos hidrelétricos terão suas análises técnicas iniciados somente após a apresentação e aprovação das complementações solicitadas à AIBH.

### **Equipe Técnica**

Ana Clara Lazzari Franco  
(Assinado digitalmente)

Tade-Ane de Amorim  
(Assinado digitalmente)

Carlos Eduardo Vilas Boas Duarte Siqueira  
(Assinado digitalmente)

## Referências

PILATI, Luciana Cardoso; DANTAS, Marcelo Buzaglo. 2011. **Direito Ambiental Simplificado**. São Paulo: Saraiva.

SCHEIBE, L. F., & HIRATA, R. C. A. 2008. **O Contexto Tectônico Dos Sistemas Aquíferos Guarani E Serra Geral Em Santa Catarina: Uma Revisão**. Águas Subterrâneas. Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23794>

DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato. 2015. **Geomorfoestruturas e Compartimentação Tectônica do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral no Estado de Santa Catarina, Brasil** / Leônidas Luiz Volcato Descovi Filho ; orientador, Luiz Fernando Scheibe ; coorientador, Arthur Schmidt Nanni. - Florianópolis, SC, 224 p.

## Apêndice I - Cadastro Socioeconômico

### Cadastro Socioeconômico

Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, a partir de dados primários e entrevistas qualificadas, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010, devendo englobar **TODOS** os integrantes das populações sujeitas a:

- I - perda de propriedade ou da posse de imóvel localizado no polígono do empreendimento;
- II - perda da capacidade produtiva das terras de parcela remanescente de imóvel que faça limite com o polígono do empreendimento e por ele tenha sido parcialmente atingido;
- III - perda de áreas de exercício da atividade pesqueira e dos recursos pesqueiros, inviabilizando a atividade extrativa ou produtiva;
- IV - perda de fontes de renda e trabalho das quais os atingidos dependam economicamente, em virtude da ruptura de vínculo com áreas do polígono do empreendimento;
- V - prejuízos comprovados às atividades produtivas locais, com inviabilização de estabelecimento;
- VI - inviabilização do acesso ou de atividade de manejo dos recursos naturais e pesqueiros localizados nas áreas do polígono do empreendimento, incluindo as terras de domínio público e uso coletivo, afetando a renda, a subsistência e o modo de vida de populações;
- VII - prejuízos comprovados às atividades produtivas locais a jusante e a montante do reservatório, afetando a renda, a subsistência e o modo de vida de populações.”

a) seguindo o que determina o decreto, é preciso garantir a ampla publicidade dos cadastros. Assim, deverão ser apresentadas as estratégias que serão utilizadas para garantir tal publicização. Destaca-se que deverá ser feita divulgação antes do início do cadastro, durante sua realização e, após a finalização, nesse caso com a divulgação pública dos resultados.

b) apresentar relatório fotográfico, que ilustre o trabalho de campo e apresentação pública dos resultados.

c) apresentar o questionário que foi utilizado, bem como tabular e apresentar todos os dados obtidos.

d) o cadastro deve conter no mínimo:

1. Identificação do Responsável Técnico e do Cadastrador
  - 1.1. Nome e formação do responsável técnico;
  - 1.2. Nome e formação dos cadastradores/entrevistadores.
2. Identificação dos atingidos
  - 2.1. Nome completo do(a) responsável familiar, estado civil, sexo, idade, naturalidade;
  - 2.2. Tempo de residência, vínculo com a residência;
  - 2.3. Profissão principal e outras fontes de renda;
  - 2.4. Levantamento de dados pessoais de todos os atingidos, por propriedade. Com dados relativos a idade, sexo, situação de escolaridade, trabalho e renda. Identificar vulnerabilidades sociais, como pessoas com deficiências, idosos, analfabetos, dentre outras.
3. Levantamento sociocultural
  - 3.1. Identificação do local de estudo de filhos e dependentes;
  - 3.2. Identificação da rede de saúde utilizada;
  - 3.3. Identificação do acesso e serviços de telefonia, internet, luz, água e esgoto;
  - 3.4. Identificação da estrutura de transporte;
  - 3.5. Mapeamento das principais atividades de lazer e culturais (festas tradicionais, grupos folclóricos, grupos musicais, grupos esportivos, etc);
  - 3.6. Mapeamento relativo à detenção de saberes tradicionais;
  - 3.7. Como na região há o registro do queijo artesanal serrano como patrimônio cultural imaterial de Santa Catarina, deve ser mapeado a produção do queijo e os detentores desse saber;
  - 3.8. Identificação da participação social do atingido (associações, sindicatos, cooperativas, etc);
4. Identificação das Relações Econômicas e Caracterização da Propriedade
  - 4.1. Identificação e localização do imóvel, com as respectivas coordenadas geográficas, e relatório fotográfico do imóvel;
  - 4.2. Condição de domínio (posse, propriedade, cessão, arrendamento);

- 4.3. Grau de afetação do imóvel (%);
  - 4.4. Descrição de instalações agropecuárias e outras benfeitorias (casa, galpão, paiol, silo, e outras - quantidade e área total em m<sup>2</sup>);
  - 4.5. Número total de animais (confinado e extensivo);
  - 4.6. Atividades comerciais e prestadoras de Serviços - estabelecimentos, instalações para armazenagem de Produtos no Atacado e Varejo, etc;
  - 4.7. Situação Fiscal (NIRF ou inscrição na prefeitura municipal) e situação cadastral (INCRA - CCIR, SPU, RGP etc.);
  - 4.8. Atividade industrial na propriedade (abatedouro, curtume, laticínio, cerealistas e outros);
  - 4.9. Principais relações comerciais (elos de comercialização da produção: cooperativa, associação, cerealista, particular, direto ao consumidor, outros – identificação e localização);
  - 4.10. Maquinários, apetrechos e equipamentos (tipo e quantidade);
  - 4.11. Produção agrícola e pecuária anual (quantidade);
  - 4.12. Atividade industrial na propriedade (abatedouro, fecularia, curtume, laticínio, cerealistas, áreas de processamento de pescado, pequenas usinas de beneficiamento e outros);
  - 4.13. Principais relações comerciais (elos de comercialização da produção: cooperativa, associação, cerealista, particular, direto ao consumidor, outros – identificação e localização);
  - 4.14. Mão de obra na propriedade (familiar ou contratada) mão de obra empregada nas atividades de pecuária, agrícola e atividades extrativistas;
  - 4.15. Uso e ocupação do solo no último ano (ha) (cultura anual, cultura perene, pastagem perene, floresta ou mata, reflorestamento ou sistemas agroflorestais, açudes, sede e edificações);
  - 4.16. Condições ambientais da propriedade (nascentes, rios ou córregos, APP's, reserva legal, áreas degradadas - situação);
  - 4.17. Principais dificuldades por ordem de prioridade (falta assistência técnica, falta financiamento, dificuldade na comercialização, baixa fertilidade do solo, falta mão de obra, falta armazenamento, baixo preço dos produtos, elevado preço dos insumos e outras). Indicar se há financiamento em curso.
- e) O resultado do cadastro socioeconômico deve apresentar todos os questionários respondidos, por cada um dos entrevistados, bem como a tabulação de todos os dados. Deve ser incluído anexo com relatório fotográfico das atividades de campo desenvolvidas, com metadados nas fotografias contendo no mínimo data e localização.

## **Apêndice II - Estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10**

O estudo hidrológico para estimativa da vazão mínima média de sete dias consecutivos e tempo de retorno de dez anos (Q7,10) deverá contemplar:

1. Apresentar mapa georreferenciado, em escala adequada, contendo: limite da bacia hidrográfica, rios e córregos principais, as estações pluviométricas/ fluviométricas estudadas (indicar o código da estação, nome, coordenadas planas e respectivas áreas de drenagem) e os limites das sub-bacias das respectivas estações fluviométricas estudadas;
2. Justificar tecnicamente as estações utilizadas quanto à proximidade; área de drenagem; período disponível; disponibilidade dos dados e qualidade dos dados; delimitação da área de drenagem para o posto fluviométrico utilizado como base;
3. Apresentar as análises preliminares efetuadas (preenchimento de falhas) e análise de consistência da série histórica de dados fluviométricos. Identificar as falhas diárias, mensais ou anuais da série histórica e apresentar a metodologia de preenchimento de falhas utilizada e a verificação de consistência. No que tange à verificação da consistência da série hidrológica, avaliar o grau de homogeneidade dos dados disponíveis na estação de coleta com relação às observações registradas em estações vizinhas utilizadas;
4. Indicar e detalhar todas as considerações efetuadas no estudo e suas repercussões nos resultados obtidos;
5. Explicitar em planilha eletrônica todo o período de observações utilizado nos estudos apresentados, destacando o número de dias com falhas nas diferentes estações, por ano de observação;
6. Apresentar em planilha eletrônica a série consistida de vazões diárias utilizada como base para o estudo das vazões mínimas.
7. Apresentar em planilha eletrônica a série diária de vazões médias de sete dias (aquela obtida pelo cálculo das médias móveis de sete dias consecutivos).
8. Apresentar em tabela a série das mínimas médias anuais de 7 dias consecutivos para o período analisado (menores vazões Q7 para cada ano da série). Incluir na tabela a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação.
9. Apresentar as funções de distribuição de probabilidade investigadas no estudo de vazões mínimas.
10. Avaliar a aderência de diferentes distribuições de probabilidade teóricas para a série anual de dados das vazões Q7. Considerar, no mínimo, as distribuições teóricas: Gumbel (mínimos), Normal, Log-Normal, Weibull, Pearson e Log-Pearson. Justificar a metodologia utilizada para análise da aderência das distribuições teóricas e apresentar os resultados.
11. Identificar e justificar a distribuição de probabilidade que melhor se ajusta à série.
12. Extrapolar o valor para diferentes períodos de retorno e apresentar tabela contendo os valores das vazões ajustadas.
13. Plotar os valores das vazões ajustadas pelas diferentes distribuições de probabilidade em função do tempo de recorrência.
15. Apresentar o valor da Q7,10 para o posto fluviométrico.
16. Efetuar a correlação entre a bacia definida pelo posto fluviométrico analisado e a bacia de contribuição limitada pela seção de interesse do projeto. Detalhar as equações utilizadas.
17. Apresentar o valor da Q7,10 para o local de interesse (eixo do(s) barramento(s)).
18. Atentar à Portaria FATMA n° 312, de 08/12/2016.

### Anexo

Figura 1: Indicação de áreas de recarga mais interessantes para implantação de unidades de conservação com vistas a proteção do SAG na região do Domo

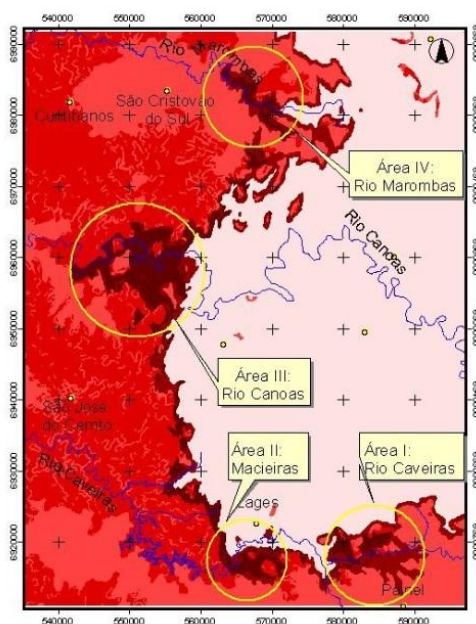


Figura 1: Indicação de áreas de recarga mais interessantes para implantação de unidades de conservação com vistas a proteção do SAG na região do Domo



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **477P1TES**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **ANA CLARA LAZZARI FRANCO** (CPF: 051.XXX.169-XX) em 08/08/2022 às 16:41:04  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 19/08/2020 - 13:30:42 e válido até 19/08/2120 - 13:30:42.  
(Assinatura do sistema)
  
- ✓ **CARLOS EDUARDO VILAS BOAS DUARTE DE SIQUEIRA** (CPF: 185.XXX.348-XX) em 08/08/2022 às 16:57:50  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:29:54 e válido até 13/07/2118 - 13:29:54.  
(Assinatura do sistema)
  
- ✓ **TADE ANE DE AMORIM** em 08/08/2022 às 18:17:59  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:20 e válido até 30/03/2118 - 12:44:20.  
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFUTUFfNDI4M18wMDA1MjcxMV81MjcyNI8yMDE4XzQ3N1AxVEVT> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FATMA 00052711/2018** e o código **477P1TES** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

## INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 72/2022/IMA/GELOP

Florianópolis, 26 de outubro de 2022.

Assunto: **AIBH Caveiras**

### Referência

Processo SGPe FATMA 52711/2018 que solicita análise técnica e aprovação da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, requisito precedente e subsidiador à avaliação de Licença Ambiental Prévia dos AHEs projetados para esta bacia, conforme estabelece a Lei N° 14.652 de 13 de janeiro de 2009.

Processo SGPe IMA 47553/2022 que apresenta resposta às solicitações da Informação Técnica 45/2022 IMA/GELOP de 08 de agosto de 2022.

### Análise Técnica

Considerando o Termo de Referência da AIBH do rio Caveiras, aprovado e complementado pelo exposto na Informação Técnica 19/2019 IMA/GELOP;

Considerando o estabelecido na legislação aplicável à exigência e elaboração da AIBH, Lei Estadual 14652/2009, e Decreto estadual 365/2015;

Considerando o Termo de Acordo Aditivo referente à Região Hidrográfica 04 de Santa Catarina (TAC RH 04), celebrado entre Ministério Público do Estado de Santa Catarina e IMA, no âmbito do Inquérito Civil 06.2017.00001120-8;

Considerando a AIBH protocolada neste instituto;

Foram solicitadas diversas complementações à AIBH protocolada neste órgão, a fim de atender ao TR aprovado e ao estabelecido nas legislações. As solicitações requeridas na IT 45/2022 IMA/GELOP foram parcialmente atendidas, com exceção das seguintes:

O item 13 e seus subitens expuseram a necessidade de estudos complementares sobre a área de afloramento da Formação Botucatu e áreas de recarga direta do SAG: “13) *Os Estudos hidrogeológicos e as áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani (SAG) deverão ser pormenorizados através de:* (...)”

Diferentemente do alegado em resposta à IT 45/2022 IMA/GELOP, a AIBH protocolada sequer mencionou a existência das áreas de recarga direta do SAG (afloramentos da Formação Botucatu) e sua importância. Também não foi feita qualquer menção aos possíveis impactos da implantação de empreendimentos sobre as áreas de recarga direta do SAG (afloramentos da Formação Botucatu). Ambos aspectos de apontamento e avaliação indispensáveis na AIBH. Nesse sentido, reitera-se o observado na IT 45/2022 sobre a AIBH protocolada “*Não há, no estudo inteiro, qualquer referência ao Sistema Aquífero Guarani (SAG) ou Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) nem à importância da área de recarga direta do SAG, sobre a qual se encontra porção significativa da bacia em estudo.*” A importância e necessidade de complementação do estudo com inclusão de informações sobre o afloramento da Formação Botucatu e a importância do SAG e áreas de recarga direta do SAG foram expostas pela IT 45/2022 IMA/GELOP. Em resposta, o administrado limitou-se a argumentar que os estudos e levantamentos requisitados na IT 45/2022 constituem pedidos específicos, que deveriam ser tratados individualmente nos respectivos processos de licenciamento de cada empreendimento:

*A AIBH apresenta uma caracterização mais abrangente, envolvendo toda a bacia hidrográfica objeto do estudo. Entende-se que a avaliação de níveis de detalhes mais específicos, como é o caso da área de recarga do SAG, **devem ser apresentados em estudos particulares**, como por exemplo, nos estudos ambientais apresentados nos licenciamentos dos empreendimentos diretamente relacionados às áreas de recarga do SAG.*

(SGPe IMA 47553/2022, fl. 79-80, grifo nosso)

Tal argumento não é válido, pois “**A AIBH deverá informar todas as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia onde o empreendimento será instalado (...)**”, conforme esclarece o Parágrafo único do Decreto 365/2015, que regulamenta a Lei estadual 14.652/2009, que instituiu a AIBH.

O referido decreto estabelece em seu artigo 1º, que:

*Art. 1º A AIBH subsidiará a emissão de LAP concedida aos empreendimentos hidrelétricos previstos no art. 1º da Lei nº 14.652, de 13 de janeiro de 2009, cujo objetivo é avaliar a situação ambiental de bacia, os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando:*

*I – os seus efeitos sobre os recursos naturais e as populações humanas;*

*II – os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento, observando-se a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação de biodiversidade e a manutenção dos fluxos gênicos; e*

*III – a sociodiversidade e a tendência natural de desenvolvimento socioeconômico da bacia, observando-se a legislação e os compromissos internacionais assumidos pelos governos federal e estadual.*

*Parágrafo único. A AIBH deverá informar todas as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia onde o empreendimento será instalado, conforme o termo de referência aprovado pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA), cuja apreciação será similar àquela aplicável aos processos de licenciamento. (Decreto nº 365, de 10 de setembro de 2015, grifo nosso)*

Dentre as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia contempla-se o SAG e suas áreas de recarga direta. Ademais, o SAG constitui recurso hídrico de uso atual e potencial. Portanto, fica clara a obrigação da avaliação dos potenciais impactos relacionados às áreas de afloramento da Formação Botucatu e áreas de recarga do SAG decorrentes da implantação dos AHEs na AIBH.

Quanto ao nível de complexidade técnico-científica dos estudos solicitados na IT 45/2022, transcreve-se alegação do administrado:

*Ademais, como a informação técnica cita, o Sistema Aquífero Guarani e Sistema Aquífero Serra Geral são objetos de projetos de pesquisas acadêmicas, dada a devida importância e complexidade do assunto. Entretanto, a AIBH não deve ser tomada como um meio promover um conhecimento tão específico ou do estado da arte, visto que sua função é bastante clara e objetiva, conforme discutido acima. (SGPe IMA 47553/2022, fl. 79-80)*

A mera existência de pesquisas acadêmicas não é atestado de tópico de alta complexidade, muito menos fundamentação para inviabilidade da elaboração de estudos técnicos ambientais. Os pedidos solicitam que sejam apresentadas informações necessárias para avaliação dos impactos ambientais dos aproveitamentos previstos no rio Caveiras, e não um avanço científico de grau elevado e dificuldade técnica que inviabilize sua execução em tempo hábil. Sendo que “**A AIBH deverá informar todas as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia (...)**” e, se para informar essas vulnerabilidades e

fragilidades é necessário estudos complexos, esses precisarão serem realizados, caso contrário tal objetivo não poderá ser alcançado.

Finaliza o administrado alegando que os pedidos expostos nos itens 13.6, 13.8 e 13.9 da IT 45/2022 IMA/GELOP devem ser elaborados em momentos distintos, e não contemplados na AIBH:

*Por estes motivos, entende-se que a solicitação do item 13.6 merece estar associada aos estudos ambientais específicos para os empreendimentos que estão diretamente associados às áreas de recarga do SAG. Enquanto que os itens 13.8 e 13.9 apresentam solicitações que são escopo e que deverão ser desenvolvidas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Canoas e afluentes do Rio Pelotas. (SGPe IMA 47553/2022, fl. 80)*

Primeiramente, destaca-se que não é possível individualizar os estudos, pois está prevista a implantação de, pelo menos, três aproveitamentos sobre a área de afloramento da Formação Botucatu. Nesse momento, não se pode sequer avaliar com exatidão quais empreendimentos afetarão diretamente áreas de afloramento da Formação Botucatu, pois não foi realizado o levantamento solicitado no item 13.1 da IT 45/2022 IMA/GELOP, nem detalhado o pedido do item 13.7, o qual continua a ser apresentado com a utilização de base de dados de escala insuficiente (geologia IBGE/CPRM).

Em seguida, quanto à alegação de que os estudos solicitados nos itens 13.8 (modelo hidrogeológico conceitual) e 13.9 (Áreas de Proteção) devem ser desenvolvidos pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Canoas e afluentes do Rio Pelotas, deve-se esclarecer que os Planos de Recursos Hídricos são ferramentas de **gestão de recursos hídricos**, enquanto a AIBH é um **estudo integrado de avaliação de impactos ambientais**. Verificando-se a previsão de implantação de aproveitamentos em áreas de afloramento da Formação Botucatu, importantes áreas de recarga direta do SAG, havendo inclusive dois empreendimentos em sequência (AM Dias e São Paulo), não há que se falar em estudos individuais, muito menos em transferir a responsabilidade dos estudos necessários à previsão e identificação dos impactos ambientais desses empreendimentos hidrelétricos para o Plano de Recursos Hídricos. A necessidade da elaboração do modelo hidrogeológico conceitual é por ser ferramenta necessária para basear as avaliações de impactos ambientais da implantação dos aproveitamentos previstos para a região. Quanto à determinação das Áreas de Proteção, a AIBH protocolada e respectivo TR previamente aprovado definiram entre os objetivos da AIBH: “*Estabelecer diretrizes para o planejamento do uso do solo e para os usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia.*” deixando clara sua relação com o planejamento do uso do solo e dos recursos hídricos da bacia.

*Item 13.1 Mapeamento, em escala de detalhe, específico das áreas de afloramento da Formação Botucatu na bacia hidrográfica e determinação das áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani, por meio de fotogeologia e/ou da interpretação geológica de imagens de sensores remotos bem como de pontos de campo no caso de necessidade.*

Em resposta, foi apresentado um mapa de “potencial de recarga do SAG”, e não o mapeamento solicitado, que explicitava o uso de fotogeologia e imagens de sensoriamento remoto para determinação das áreas de afloramento da Formação Botucatu e recarga direta do SAG.

Ainda na resposta deste item, é alegado que “*Considerando as estruturas e reservatórios desses empreendimentos, menos de 1% de suas áreas estarão sobre a área total do SAG.*” (SGPe IMA 47553/2022, fl. 80) e apresentada tabela que repete a informação (Tabela 8 - Porcentagem do arranjo geral dos empreendimentos na área SAG da bacia do Rio Caveiras.). Entretanto, com base no mapa apresentado no item 13.7, verifica-se que os arranjos dos três aproveitamentos em questão situam-se **inteiramente** em área de afloramento da Formação Botucatu, isto é, 100% de seus arranjos estão sobre estas áreas. Novamente, ressalta-se que não foram realizados estudos para detalhamento da determinação da área de afloramento da Formação Botucatu na bacia do rio Caveiras, conforme solicitado no item 13.1. Ademais, carece esclarecimento da pertinência de indicar o percentual de área de afloramento da formação Botucatu que estará em área de intervenção dos aproveitamentos, caso este

tenha sido o objetivo visado com o apontamento de percentuais. Os impactos ambientais da implantação de AHEs em áreas de afloramento da Formação Botucatu/área de recarga direta do SAG não são menores por atingirem uma parcela pequena da área total de afloramento da Formação.

O Mapa de Potencial de Recarga do SAG apresentado foi elaborado com base em informações de escala pequena e inadequada à análise. A metodologia utilizada foi detalhada na resposta apresentada:

*O mapa de recarga do SAG foi definido a partir de interposições de pesos em camadas das variáveis selecionadas, utilizando o método de análise multicritério. As variáveis usadas foram a geologia, a declividade e a pedologia da bacia hidrográfica do rio Caveiras.*

*Para cada variável analisada atribuiu-se uma escala de peso de 0 a 10, variando conforme as classes definidas de cada variável, levando em consideração a relevância de cada feição para ocorrência das áreas de recarga da área de estudo. Para realizar a sobreposição dos dados classificados por meio da análise multicritério, também se considerou pesos de relevância entre as variáveis analisadas, sendo 40% para geologia, 30% para as classes de declividade e 30% para as classes de pedologia. O mapa base de geologia (IBGE) apresenta cinco classes relativas aos principais tipos litológicos presentes na área, sendo que a Formação Botucatu recebeu a maior nota. Para a declividade o maior peso foi atribuído às áreas de menor declividade que facilitam a infiltração natural. Para os solos foram atribuídas notas em função de suas características de drenagem e textura. A figura a seguir ilustra a metodologia utilizada, com a atribuições dos pesos para cada classe analisada. (SGPe IMA 47553/2022, fl. 80-81)*

Considerando as notas atribuídas às classes de cada variável utilizada, fica evidente que não existirão áreas classificadas com potencial “Muito Alto” (peso 8 a 10) de recarga do SAG. Considerando que a análise aqui tratada abarca somente o SAG (ou seja, não existindo comparação com nenhum outro aquífero) a escala de potencial de recarga deve ser absoluta. Isto é, as áreas onde foram obtidas as maiores notas são as áreas de maior potencial de recarga do SAG, ou, aquelas a serem classificadas com a maior categoria (“Muito Alto”). Mesmo que o mapa apresentado não tenha sido solicitado na IT 45/2022, faz-se necessária a sua retificação e esclarecimentos quanto à escala dos Potenciais de Recarga aplicada e os resultados apresentados.

*Item 13.2 Apresentar o Mapa Hidrogeológico da bacia do rio Caveiras em escala de detalhe considerando o limite do item acima.*

Similar ao item 13.1, o mapa apresentado foi elaborado com base em informações de escala pequena e inadequada à análise.

*Item 13.3 Apresentar mapa geológico estrutural da bacia do rio Caveiras em escala de detalhe por fotointerpretação.*

Devem ser detalhadas as imagens e respectiva fotointerpretação. Reitera-se que dados secundários não fornecem o nível de detalhe requerido. Apresentar, entre outros, os fotolineamentos, as drenagens, quebras de relevo negativas.

*Item 13.5 Mapeamento e a identificação de pontos de contaminação potencial e existente das águas subterrâneas a curto, médio e longo prazo na bacia, bem como seu efeito cumulativo.*

Embora tenha sido apresentado um mapa denominado por “Contaminação Potencial e existente das águas subterrâneas”, o conteúdo do mesmo não condiz com o título. O conteúdo do referido mapa traz somente a indicação dos limites do afloramento da Formação Botucatu, sobrepostos ao mapeamento de uso do solo e as indicações de localização dos pontos de amostragem da qualidade da água da AIBH.

Em resposta ao questionamento sobre a contaminação das águas subterrâneas, o administrado apresentou longa discussão sobre a qualidade da água do rio Caveiras e seu tributário Carahá, que cruza

a cidade de Lages. A caracterização ambiental apresentada na AIBH apontou claramente a degradação da qualidade da água na área urbana de Lages e imediações:

*No levantamento da qualidade das águas superficiais realizado para a AIBH, o trecho correspondente aos locais do P5 e P6, o qual abrange a área do SAG, está sob a influência do município de Lages-SC e os resultados obtidos foram os mais comprometedores para todo o estudo, com a classificação da qualidade ruim da água, estando com elevadas concentrações de nutrientes (P e N), DBO, coliformes termotolerantes e sólidos, que por sua vez interferiram nos níveis de oxigênio dissolvido (anóxia), turbidez e condutividade elétrica, indicando contribuições orgânicas elevadas. (SGPe IMA 47553/2022, fl. 90)*

Com base nas informações sobre a qualidade da água, é apresentada a conclusão de que “Apesar destas contribuições registradas, não foram identificados indícios do risco de contaminação para as águas subterrâneas das áreas de recarga direta do SAG devido a implantação dos futuros empreendimentos (CGH Santo Antônio, PCH A. M. Dias e CGH São Paulo).” (SGPe IMA 47553/2022, fl. 90-91) Entretanto, essa afirmação extrapola as informações em que se baseia, pois não há qualquer avaliação dos impactos da implantação dos referidos aproveitamentos na qualidade das águas subterrâneas.

*Item 13.6 Apresentar Estudo de Vulnerabilidade Geral à poluição de aquíferos na bacia hidrográfica do rio Caveiras frente ao comportamento dos poluentes e ao perigo de contaminação dos aquíferos, com enfoque na área de afloramento da Formação Botucatu na bacia hidrográfica.*

Sem resposta.

*Item 13.7 Apresentar planta planialtimétrica, em escala de detalhe, apresentando o arranjo dos empreendimentos situados sobre as áreas de recarga direta do Sistema de Aquífero Guarani / Formação Botucatu acompanhado de tabela com as coordenadas UTM do barramento e casa de força.*

Similar ao item 13.1 e 13.2, o mapa apresentado foi elaborado com base em informações de escala pequena e inadequada à análise.

*Item 13.8 Apresentar modelo hidrogeológico conceitual, para toda a bacia do rio Caveiras e em especial para o Aquífero Guarani, que inclua: caracterização de cada uma das unidades hidrogeológicas; o balanço hídrico considerando os dados levantados das captações e poços e dados hidrológicos (chuva, vazão, infiltração, evapotranspiração); mapa potenciométrico indicando as direções e sentido de fluxo baseado nos cursos d'água e nascentes e pontos de medição de nível de água subterrânea que houver; previsão dos impactos hidrogeológicos resultantes do enchimento dos reservatórios e circuitos hidráulicos sobremaneira na qualidade das águas subterrâneas.*

Sem resposta.

*Item 13.9 Com base nos estudos acima, deverão ser indicadas Áreas de Proteção na bacia hidrográfica em vista das zonas de recarga dos aquíferos e recomendar, de modo claro, as medidas restritivas cabíveis no seu uso e ocupação tendo em vista a vulnerabilidade dos aquíferos às atividades praticadas e previstas na bacia. Apresentar o mapeamento e as justificativas técnicas das áreas propostas.*

Sem resposta.

*Item 14) Apresentar o mapeamento, inventariar, descrever e quantificar o uso atual e potencial: da geodiversidade, do patrimônio geológico, do patrimônio geomorfológico/hidrogeológico, do geoturismo, patrimônio geológico de reconhecimento da população local; com vistas a geoconservação na bacia hidrográfica do rio Caveiras, em particular a área de afloramento dos arenitos Botucatu e no empreendimento PCH A. M. Dias. Apresentar as vulnerabilidades socioambientais diante da previsão de implantação de empreendimentos hidrelétricos propostos para cada sítio.*

Não foram apresentadas respostas às solicitações deste item, tendo sido argumentado que “*Em suma, os quesitos aqui solicitados, foram dissertados ao longo dos mesmos, com indicativos de áreas mais suscetíveis as (sic) alterações frente a instalação dos empreendimentos, especialmente no que tange o trecho alto da bacia, onde se faz presente a Formação Botucatu.*” (SGPe IMA 47553/2022, fl. 96, grifo nosso). Entretanto, em nenhuma parte do documento apresentado foram apontadas as referidas áreas mais suscetíveis às alterações decorrentes da implantação dos AHEs, sequer apontados os possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação destes.

Em resposta foi alegado que tal solicitação deve ser melhor explorada no processo de cada um dos empreendimentos projetados, pois há particularidades que levam a maior ou menor impactos. E como sugestão foi indicado que se incluía como uma diretriz da AIBH “(...) *que cada empreendimento apresente alternativas locais que venham a diminuir tais alterações, especialmente no que tange os aspectos geológicos, hidrológicos e potencialidades ao geoturismo.*” No entanto, é preciso reforçar que um dos objetivos desta AIBH, expressa no Termo de Referência, aprovado por este IMA é “*Subsidiar a tomada de decisão quanto aos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos deste rio e cidades neste TR.*” É absolutamente claro que impactos ambientais são sinérgicos, e avaliar a soma das partes de um todo é bastante diferente de se avaliar o todo. E por existir tal diferença que se instituiu a obrigatoriedade de avaliação integrada de bacia hidrográfica. Recorremos aqui a excelente explicação apresentada pelo Ministério Público de Minas Gerais, ao argumentar sobre a necessidade e importância da avaliação integrada de bacia hidrográfica:

*(...) qualquer leigo de escassas luzes ou doutor da maior suposição, por óbvio, concluiria que uma análise isolada e pontual de um empreendimento pode não ser lesiva ao meio ambiente. No entanto, vários empreendimentos numa mesma localidade, no caso, na bacia do Rio Santo Antônio, podem ter dimensões efetivamente catastróficas. Daí, justamente, não ser suficiente um estudo de impacto ambiental, mas sim o estudo integrado, pois só avaliando o conjunto, contextualizando todos os empreendimentos e o impacto deles é que será possível mensurar a viabilidade dos licenciamentos. (Santos, Lilian; apud Santa Catarina, grifo nosso)*

Por fim, cabe apontar para a necessidade de aprovação dos estudos e devidas complementações por este órgão, os quais são passíveis de recusa, conforme determina a legislação aplicável:

Lei Estadual 14.652/2009: Art. 5º Parágrafo único. A avaliação referida no caput deste artigo deverá ser elaborada pelo empreendedor, que a submeterá à análise e aprovação pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA), precedida de audiência pública.

Decreto 365/2015: Art. 2º § 1º Caberá à FATMA, após a realização de audiência pública, a análise e aprovação, conforme o caso, da avaliação integrada.

Conforme TAC RH 04: 4- Concluída a avaliação integrada da bacia hidrográfica, apurar a regularidade da avaliação, a necessidade de complementação e, ao final, cancelar ou recusar os seus resultados;

### Encaminhamentos

Reitera-se o solicitado nos itens 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 13.9 e 14 da IT 45/2022 IMA/GELOP, considerando o exposto nesta IT. Solicita-se que sejam atualizados todos os mapas e análises que sejam dependentes do solicitado no item 13.1, referente aos limites do afloramento da Formação Botucatu na área de estudo.

### Equipe Técnica

Ana Clara Lazzari Franco  
Tade-Ane de Amorim

Carlos Eduardo Vilas Boas Duarte Siqueira

### Referências

DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato. 2015. Geomorfoestruturas e Compartimentação Tectônica do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral no Estado de Santa Catarina, Brasil / Leônidas Luiz Volcato Descovi Filho ; orientador, Luiz Fernando Scheibe ; coorientador, Arthur Schmidt Nanni. - Florianópolis, SC, 224 p.

ALMEIDA, Ronaldo; SILVA, Daniel. Análise de Áreas mais Propícias a Recarga do Sistema Aquífero Guarani na Região Hidrográfica Do Planalto de Lages (SC): Subsídios para a Gestão das Águas Subterrâneas. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

PILATI, Luciana Cardoso; DANTAS, Marcelo Buzaglo. 2011. Direito Ambiental Simplificado. São Paulo: Saraiva.

Santa Catarina. Ministério Público de Santa Catarina. Ação Civil Pública. Agravo de Instrumento n. 2011.018854-2, de Santo Amaro da Imperatriz Relator: Des. Vanderlei Romer. Data de Julgamento: 22/11/2011.

SCHEIBE, L. F., & HIRATA, R. C. A. 2008. O Contexto Tectônico Dos Sistemas Aquíferos Guarani E Serra Geral Em Santa Catarina: Uma Revisão. Águas Subterrâneas. Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23794>



# Assinaturas do documento



Código para verificação: **FAOQ8237**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**ANA CLARA LAZZARI FRANCO** (CPF: 051.XXX.169-XX) em 27/10/2022 às 11:41:07

Emitido por: "SGP-e", emitido em 19/08/2020 - 13:30:42 e válido até 19/08/2120 - 13:30:42.

(Assinatura do sistema)



**TADE ANE DE AMORIM** em 27/10/2022 às 11:43:15

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:20 e válido até 30/03/2118 - 12:44:20.

(Assinatura do sistema)



**CARLOS EDUARDO VILAS BOAS DUARTE DE SIQUEIRA** (CPF: 185.XXX.348-XX) em 27/10/2022 às

13:58:01

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:29:54 e válido até 13/07/2118 - 13:29:54.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/SU1BXzE1NTA4XzAwMDQ3NTUzXzQ3NTYwXzlwMjJfRkFPUTgyMzc=> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **IMA 00047553/2022** e o código **FAOQ8237** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

**INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 723/2023/IMA/GELOP**

Florianópolis, 17 de março de 2023.

Assunto: **Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) - Rio Caveiras**

**Referência**

Processo SGPe FATMA 52711/2018 que solicita análise técnica e aprovação da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, requisito precedente e subsidiador à avaliação de Licença Ambiental Prévia para os AHEs projetados para a bacia, conforme estabelece a Lei N° 14.652 de 13 de janeiro de 2009.

Processo SGPe IMA 47553/2022, que apresenta resposta às solicitações da Informação Técnica 45/2022/IMA/GELOP de 08 de agosto de 2022.

Processo SGPe IMA 5226/2023, que apresenta resposta às solicitações da Informação Técnica 72/2022/IMA/GELOP de 26 de outubro de 2022.

**Análise Técnica**

Dentre as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia do rio Caveiras contempla-se o Sistema de Aquífero Guarani (SAG) e suas áreas de recarga direta. Ademais, o SAG constitui recurso hídrico de uso atual e potencial. Portanto, fica clara a obrigação da avaliação dos potenciais impactos relacionados às áreas de afloramento da Formação Botucatu e áreas de recarga do SAG decorrentes da implantação dos AHEs na AIBH. A importância e necessidade de complementação do estudo com inclusão de informações sobre o afloramento da Formação Botucatu e a importância do SAG e áreas de recarga direta do SAG foram expostas pela IT 45/2022/IMA/GELOP e reiteradas na IT 72/2022/IMA/GELOP.

Nesse sentido, foram solicitadas diversas complementações na IT 45/2022/IMA/GELOP, respondidas parcialmente e reiteradas na IT 72/2022/IMA/GELOP, para as quais foram, então, apresentadas as respostas expostas e analisadas na sequência. Inclusive, na data 21/11/2022 foi realizada uma reunião técnica a pedido do consultor ambiental, nas dependências do IMA, para esclarecimentos de dúvidas das ITs. Apesar de reiteradas as solicitações aqui avaliadas, e realizada uma reunião para dirimir as dúvidas da equipe técnica, a documentação apresentada em resposta não contempla os pedidos da equipe técnica.

Cabe apontar que o ofício enviado em resposta aos questionamentos da IT 72/2022/IMA/GELOP foi assinado somente por um biólogo, e não acompanha nenhuma ART de profissional habilitado às matérias em discussão. As respostas apresentadas no ofício encaminhado a este IMA se baseiam em estudos secundários, de bibliografias disponíveis ao público. Considerando as limitações da resposta apresentada via ofício, informações foram buscadas nos respectivos estudos de origem e outros estudos técnicos aplicados à temática em discussão, a fim de viabilizar a análise pela equipe técnica.

Em resposta à solicitação de **detalhamento da delimitação das áreas de afloramento da Formação Botucatu na bacia e determinação de áreas de recarga direta do SAG**, o administrado apresentou o mapeamento solicitado. Conforme informado na resposta, *“A delimitação das áreas de recarga considerou a metodologia proposta por Scheibe (1986), em escala de 1:100.000, modificado por Steiner (2004) com dados de levantamento de campo, além do mapa de Wildner et al. (2014) e interpretação geológica de imagens de sensoriamento remoto, considerando o relevo sombreado (a partir do MDT obtido pela SDS-SC, resolução 1 x 1 m).”* Além disso, foi apresentado um mapeamento do “Potencial de Recarga do SAG”.

Ademais, foi proposta uma alternativa para o arranjo da PCH A.M. Dias: *“considerando o reservatório com uma razão de área/potência instalada muito elevada, sugere-se limitar o nível de montante a fim de que se diminua a área alagada.”* Na sequência, é exposta uma análise da curva cota área volume (CAV) do reservatório da PCH A M Dias, expondo, graficamente, que até a cota 982,00 m têm-se uma razão de ganho de nível alta em relação a área alagada, e a partir desse ponto a razão diminui. A partir desta análise, o empreendedor conclui que *“fica evidente que se deve considerar essa cota como*

*limite máximo de nível de montante para a PCH A.M. Dias.*” A alternativa exposta acarreta na redução considerável da área do reservatório, para 6 ha, o que corresponde a menos de 10% da área do projeto original. A avaliação hidrodinâmica da alternativa, por sua vez, indica redução também nas alterações hidrodinâmicas superficiais, já que *“a profundidade média do reservatório proposto na El. 982,00 m atinge cotas similares às obtidas para vazões de cheia no trecho médio a montante do reservatório.”* Por fim, a redução no tamanho do reservatório para 0,201 hm<sup>3</sup> (antes 3,355 hm<sup>3</sup>) acarretou em redução também no seu tempo de residência.

No **mapa geológico estrutural** foram apresentados os fotolineamentos positivos e negativos, traçados por fotointerpretação de imagens de sensoriamento remoto e o MDT da SDS, para toda a bacia do rio Caveiras.

Quanto à avaliação dos pontos de **contaminação potencial e existente das águas superficiais e subterrâneas**, solicitado nas ITs 45/2022/IMA/GELOP e 72/2022/IMA/GELOP, foi apresentado um mapeamento indicando as áreas de silvicultura e agricultura, área industrial de Lages e as principais unidades industriais, e a delimitação da área de afloramento da Formação Botucatu, para toda a bacia do rio Caveiras.

Quanto ao potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, **a resposta reforça a importância da preservação das áreas de campos nativos**, e a preocupação crescente com a conversão destas áreas para agricultura, silvicultura e plantação de espécies exóticas utilizadas em áreas de pastagem (forrageiras): *“Além de alterar a paisagem, essas práticas degradam o solo, facilitando o aporte de nutrientes e agroquímicos indesejáveis para a calha do rio Caveiras e também para as águas subterrâneas, visto ao alto potencial de infiltração em áreas de recarga.”* Disserta o administrado também sobre os riscos envolvidos nas atividades agropecuárias, pois a agricultura é fonte potencial de poluição, pois agroquímicos podem ser responsáveis pela liberação de nitrato, fosfato e pesticidas, os quais contribuem para a degradação da qualidade das águas da região. A criação animal, por sua vez, também contribui para a degradação da qualidade da água, pois os produtos farmacêuticos utilizados, como antibióticos, são excretados pelos animais e liberados no ambiente.

Foi solicitado um **Estudo de Vulnerabilidade Geral** à poluição de aquíferos na bacia hidrográfica do rio Caveiras, ao qual, em resposta, foi apresentado mapeamento da **Vulnerabilidade Natural** da bacia do rio Caveiras e também o mapeamento do **Risco à Contaminação**, desenvolvidos pelo Laboratório de Análise Ambiental da UFSC, Projeto Rede Guarani/Serra Geral (RGSG).

Ressalvas quanto à metodologia do referido estudo são pertinentes, haja vista que a metodologia aplicada à elaboração do mapa de vulnerabilidade tem foco nos aquíferos fraturados e foi elaborada para escala estadual. A metodologia aplicada ao estudo é uma alteração do método GOD, que originalmente considera o grau de confinamento hidráulico (livre, confinado, semi-confinado); a litologia da zona vadosa e camadas confinantes; e a profundidade do lençol freático (espessura da zona vadosa). Entretanto, para a elaboração do índice de vulnerabilidade natural foram consideradas a Cobertura de solos, a Densidade de fraturas e as Zonas aquíferas e, além disso, a faixa de afloramento da Formação Botucatu recebeu pontuação baixa de vulnerabilidade devido ser considerada não-aquífera e de baixa produtividade (REDE GUARANI/SERRA GERAL RGSG, p. 93 e 99). Não foram considerados o grau de confinamento dos aquíferos e nem a profundidade do lençol freático ou teto do aquífero confinado na avaliação da vulnerabilidade natural. Além disso, a análise incluiu o grau de fraturamento do aquífero, que não consta originalmente na metodologia GOD. Entretanto, a Formação Botucatu é sedimentar, e sua porosidade é predominantemente primária, de modo que o grau de fraturamento não é a variável mais adequada à sua análise.

Pelo exposto, entende-se como inadequada a estimativa da vulnerabilidade resultante desta metodologia aplicada às áreas de afloramento da Formação Botucatu e de recarga direta do Aquífero Guarani na região em análise. A área de afloramento da formação Botucatu e zona de recarga do aquífero Guarani foram consideradas zonas não-aquíferas no método aplicado, pois sua produtividade é baixa. Embora sua produtividade seja baixa, isso não é indicativo de baixa infiltração, aspecto relacionado à vulnerabilidade do aquífero.

Cabe apontar, também, que o mapeamento de *Risco à Contaminação* é resultado do cruzamento das informações de *Vulnerabilidade Natural* com a *Atividade em superfície*, que por sua vez foi elaborada com base em mapeamento do uso e cobertura do solo, aos quais foram atribuídos pesos em função do

risco dessas atividades. Isto é, o mapeamento de risco à contaminação considera somente a vulnerabilidade natural e a cobertura do solo, a qual foi levantada com base em imagens de satélite obtidas nos anos de 2017 e 2018, conforme o referido estudo. No estudo citado, diversas recomendações são apresentadas para cada um dos níveis de vulnerabilidade natural.

Os resultados da análise do mapeamento da Vulnerabilidade Natural indicaram que, dos três empreendimentos sobre o afloramento da Formação Botucatu, a CGH Santo Antônio apresenta média vulnerabilidade, e a CGH A.M Dias e CGH São Paulo (CGH Morro Chato) apresentam baixa vulnerabilidade natural.

Quanto ao Risco à Contaminação, a resposta apresentada aponta que a CGH Santo Antônio e CGH A.M Dias apresentaram baixo risco e a CGH São Paulo (CGH Morro Chato) apresentou risco insignificante. A distinção entre o risco encontrado para as CGHs é resultado da diferente topografia e cobertura do solo nestes locais.

Entretanto, o mapeamento de Risco à Contaminação é um *raster*, de modo que não é coerente atribuir somente a classe ocupada pelo pixel onde se situa o barramento do AHEs, pois estes ocupam áreas extensas com seus reservatórios, englobando *pixels* de diferentes classes. Para a região em questão, essas classes variam de risco insignificante à moderado. Mais coerente parece ser apontar a classe mais alta de risco que ocorre na área ocupada pelo empreendimento, incluindo seu reservatório. Especificamente para a PCH A M Dias é possível identificar que o reservatório alagaria áreas de risco insignificante a moderado. Ademais, o Risco à Contaminação é resultado de uma análise do cenário *atual* (mais precisamente, uso e cobertura do solo nos anos 2017 e 2018), e não considera a existência dos reservatórios. Embora seja de grande valia para as análises de impacto ambiental dos AHEs, o mapeamento de risco à contaminação não é conclusivo e não é aplicável ao cenário futuro de implantação dos AHEs. Para cenários futuros de implantação dos AHEs, há que se examinar, por exemplo, o impacto da formação dos reservatórios, e conseqüente ampliação das áreas de contato entre a água superficial e rochas do afloramento da Formação Botucatu, como as paredes dos reservatórios nos vales encaixados, e também a pressão destas colunas d'água formadas.

Quanto ao **modelo hidrogeológico conceitual** solicitado na IT 72/2023/IMA/GELOP, foi apresentada a justificativa de que, com a alteração de arranjo proposta para a PCH A M Dias, *“um estudo de tal magnitude não seja necessário, desde que todas as medidas preventivas e de controle sejam respeitadas”*. A justificativa se fundamenta, majoritariamente, na alteração proposta para o arranjo da PCH A. M. Dias, sem apresentar estudos que amparem a alegada segurança ambiental. A necessidade do estudo foi levantada pela equipe técnica responsável, e a sua dispensa deveria, também, ser sugerida pela equipe técnica do órgão ambiental, não pelo administrado. Além disso, a dispensa do estudo solicitado pelo órgão ambiental responsável e a sugestão de segurança ambiental só poderiam ter sido feitas por profissional técnico habilitado à matéria, o que não foi o caso. As alterações levam à redução no tempo de residência do reservatório, afetando a sedimentação de sólidos e nutrientes e gerando expectativa de melhor qualidade da água quando comparado ao projeto anterior. Disso conclui o administrado que: *“Desta forma, mesmo com a instalação da proposta CGH A.M. Dias, entende-se que possíveis conseqüências ou mesmo impactos hidrogeológicos serão reduzidos sobre a formação Botucatu e as zonas de recarga, quando comparados ao projeto apresentado anteriormente para o local (PCH A.M. Dias), além de manter uma maior integridade ambiental e de beleza cênica.”* Entretanto, **a integridade ambiental do local impactado só pode ser presumida após os devidos estudos**, e a manutenção da beleza cênica do local, especialmente das cachoeiras e da garganta do diabo, depende da localização do barramento a ser construído. Na alternativa apontada, a localização do barramento acarretaria no alagamento de cachoeiras visitadas no contexto do roteiro de visita da Garganta do Diabo, além do alagamento de alguns dos paredões rochosos que compõem a beleza cênica local. Ou seja, **a beleza cênica do local não é mantida pela alteração proposta**, muito pelo contrário.

Tendo em vista a vulnerabilidade dos aquíferos da região e as zonas de recarga de aquíferos, foi solicitada também a sugestão de **Áreas de Proteção** na bacia hidrográfica, indicando claramente as medidas restritivas cabíveis no seu uso e ocupação. Em resposta, foi apresentado um mapeamento de áreas prioritárias ao longo do rio Caveiras e indicações de medidas restritivas. **As restrições de uso incluem a da supressão da vegetação nativa nas áreas de campos nativos**, mas permitindo a atividade de pecuária extensiva nessas áreas. Tal restrição é coerente com as recomendações do IBAMA,

conforme Manifestação Técnica 1/2019-NUFIS-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, que ressalta a possibilidade de uso dos campos nativos para a pecuária extensiva, mas não a sua conversão em áreas de monocultura:

*Não há nenhum problema ambiental ou legal em se declarar a utilização de pecuária extensiva em áreas com campos de altitude do bioma Mata Atlântica. O IBAMA, como visto na Nota Técnica 03/2017 (SEI 0116868), reconhece esta atividade como sustentável neste ecossistema. Agregue-se, certamente pela sustentabilidade de tal atividade, que a pecuária extensiva é dispensada de autorização ambiental conforme previsto no artigo 29-V do Decreto 3.330/2008. Postura diametralmente oposta quando se trata de conversão de tais áreas para implantação de lavouras de soja, milho, batata e outras culturas que de fato descaracterizam completamente o bioma natural.*

Outras restrições sugeridas incluem limitar o porte dos aproveitamentos hidrelétricos no rio, permitindo AHEs com pequenos reservatórios, com baixo tempo de residência, limitados a 24 horas. Por fim, é sugerida a avaliação de vazão ecológica superior à Q7,10 no TVR dos AHEs, através de estudos específicos para a área.

No âmbito da proteção das áreas da bacia do rio Caveiras, cabe destacar que as formações campestres nativas do bioma Mata Atlântica são denominadas "Campos de Altitude" (Art. 2º Lei 11.428/2006), com definição de estágio sucessional dado pela Resolução CONAMA 423/2010 e distribuição delimitada no Mapa de Aplicação da Lei 11.428/2006 elaborado pelo IBGE. Ainda, caso as áreas a serem suprimidas excedam 50 (cinquenta) hectares, é obrigatória a anuência do órgão ambiental federal, IBAMA, conforme artigo 14 da Lei 11.428/2006 e artigo 19 – I do Decreto Federal 6.660/2008.

Em consideração ao uso turístico da região, foi solicitado ao administrado que apresentasse o **mapeamento do uso atual e potencial da geodiversidade**, do patrimônio geológico, do patrimônio geomorfológico/hidrogeológico, do geoturismo, patrimônio geológico de reconhecimento da população local, e também as vulnerabilidades socioambientais destas áreas. Em resposta, o administrado apresentou o Mapa de Geodiversidade do Brasil (escala 1:2.500.000) da CPRM, limitado à área de estudo, onde foram identificados os domínios de geodiversidade DSVMPae, DSVMPasaf e DVmb. Sobre este mapa base, foram identificados alguns pontos de geoturismo na bacia e a identificação da Coxilha Rica e o Caminho dos Tropeiros (sic).

Da resposta apresentada, cita-se a passagem que trata da Garganta do Diabo, afetada pela PCH/CGH A. M. Dias: *“Outro importante ponto com potencial turístico, ainda **pouco explorado e de difícil acesso**, é a Garganta do Diabo, a qual, anteriormente previa-se modificações paisagísticas significativas, considerando o arranjo da PCH A.M. Dias.”* (Resposta, p. 31, grifo nosso) A alegação não se sustenta, pois o ponto turístico é explorado há mais de 04 décadas (Relatório de Vistoria 05/2022/IMA/GELOP, p. 2) e o acesso atualmente é muito facilitado, podendo se chegar à garganta pela estrada da propriedade privada, sem a necessidade de percorrer trilhas. Tal observação já foi retificada em IT anterior (IT n 45/2022/IMA/GELOP). Além da Garganta do Diabo, na propriedade existem cachoeiras e corredeiras que são procuradas para exploração turística, algumas das quais seriam alagadas com a construção de reservatório e barramento. Outras cachoeiras existem na região e estão em área que seria afetada pela CGH Santo Antônio, conforme, inclusive, relata o administrado: *“Ademais, a montante da Garganta do Diabo, há um circuito de cachoeiras, conhecidas como Cachoeira do Espraiado e Cachoeira do Segredo, ambas localizadas em propriedades privadas. A Cachoeira do Segredo **se localiza no TVR da CGH Santo Antônio**, enquanto que a Cachoeira do Espraiado está a montante da referida CGH.”* (Resposta, p. 31, grifo nosso) Embora o mapeamento apresentado aponte a existência da Cachoeira do Espraiado e do Segredo, as cachoeiras e o trecho de corredeiras das imediações da Garganta do Diabo não são indicados no mapeamento.

Nesse sentido, reitera-se o exposto anteriormente por esta equipe na IT 45/2022/IMA/GELOP:

*“Embora a Garganta do Diabo, exclusivamente, esteja situada onde se prevê o TVR da PCH A. M. Dias, a região onde esta se insere é uma área complexa (geodiversidade), com formação geológica singular de valor cênico e de potencial para a geoconservação. Inclusive, é possível identificar próximo ao Rio da Prata, uma fratura geológica de formação singular no estado de Santa Catarina, cuja profundidade chega a ultrapassar 10 metros em sua porção próxima ao Rio da Prata e que será alagada pelo reservatório da PCH A. M. Dias em parcela significativa de sua extensão. O projeto da CGH São Paulo indica formação de reservatório no trecho imediatamente a jusante da casa de força da PCH A. M. Dias, transformando trecho de corredeiras em águas lênticas e transformando a paisagem local. Embora o*

*projeto da PCH A. M. Dias apresenta o maior potencial de impacto socioambiental negativo, é evidente o impacto sinérgico de, pelo menos, três aproveitamentos hidrelétricos previstos na região das Pedras Brancas, portanto, não se pode individualizar totalmente os impactos, nem parcelar os estudos e análises socioambientais necessários ao correto e adequado processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos em questão.” (IT 45/2022/IMA/GELOP, p. 37)*

Devido à sua geodiversidade e importância, a região em questão foi objeto de um estudo realizado com vistas a embasar a criação do Geoparque Pedras Brancas (Rapanos, 2019). Os geossítios levantados no estudo já se encontram cadastrados no GEOSSIT da CPRM (<https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/1566>), e cujo status está *Em Análise*. O cadastro no sistema GEOSSIT aponta para os seguintes valores do geossítio da Garganta do Diabo: Valor Científico: 325; Valor Educativo: 275 (Relevância Nacional); Valor Turístico: 245 (Relevância Nacional); Risco de Degradação: 325 (Risco Alto). Entre os pontos de interesse levantados pelo estudo, alguns pontos situam-se na bacia do rio Caveiras mas não foram incluídos no mapeamento apresentado: Pedra do Guardião; Ruiforme Pedras Brancas; e Dunas Pré-históricas. Além destes, o Vale do Lambedor e Vale dos Pessegueiros, são geossítios inseridos na bacia do Canoas, bastante próximos do divisor de águas que limita ambas bacias. Alguns outros pontos específicos são apontados na documentação de caracterização dos geossítios, como a Pedra Furada e as marmitas no leito do rio Caveiras. Cabe apontar que a formação de marmitas no leito do rio traz atenção ao fato de que estas formações podem estabelecer dutos subterrâneos que permitem o fluxo subterrâneo da água do rio.

A Garganta do Diabo e seus arredores são um ponto turístico explorado, cuja beleza cênica e geodiversidade local são ímpares, e não se pode restringir ou delimitar sua importância a um único ponto no rio, ou trecho muito reduzido. Pode-se citar passagem específica do estudo (Rapanos & Nanni, 2021) para reiterar a importância da conservação da geodiversidade da região das Pedras Brancas: *“A componente geológica da região das Pedras Brancas associa-se com aspectos culturais, econômicos e turísticos conferindo identidade e representatividade no cenário geológico e geomorfológico regional.”* Portanto, em face das informações disponíveis e estudos apresentados, não se pode apontar a viabilidade ambiental da implantação da PCH ou CGH A M Dias.

Por fim, destaca-se que a importância da região das Pedras Brancas direciona claramente para a necessidade e oportunidade da criação de uma Unidade de Conservação com vistas à conservação da geodiversidade local, respaldada por estudo técnico específico. A criação de UC na região também se apoia nas recomendações do TAC RH04, que estabelece: *“5) Utilizar os valores recebidos na forma do art. 36 do SNUC exclusivamente para implantação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral na região do empreendimento, vedada sua destinação a outras regiões ou outros fins.”* Considerando a diretriz de elaboração de EIA para o licenciamento dos AHEs situados nas Pedras Brancas, observa-se a possibilidade de viabilização da criação das UCs com os valores recebidos na compensação na forma do art. 36 do SNUC destes AHEs.

À parte das análises técnicas dos estudos apresentados, registra-se, ainda, que foram identificadas incongruências no licenciamento ambiental de AHEs situados no rio Caveiras:

- i) Foi emitida a LAP para a CGH Morro Chato, assinada em 14/12/2022, e que correspondente ao AHE tratado pela AIBH como PCH São Paulo, licenciado por EAS.
- ii) Similarmente, a CGH Hoppen recebeu LAP e LAI, assinadas em 28/12/2021, e encontra-se atualmente em fase de obras.
- iii) Além destes, foi identificado um AHE que pretende se instalar no rio Caveiras e não foi tratado na AIBH analisada e aprovada. A CGH Branco Matos protocolou pedido de LAP neste órgão, em 13/12/2022, após o início da análise técnica da AIBH. Nesse sentido, destaca-se que o aproveitamento também deverá apresentar AIBH para dar seguimento ao processo de licenciamento ambiental em consonância com o estabelecido no TAC RH04.

## Conclusão

Considerando todas as informações aqui expostas, os estudos técnico-científicos e socioambientais

consultados e a condição ímpar da região, **reitera-se a conclusão pela inviabilidade locacional da construção da CGH/PCH A. M. Dias**, mesmo com as alterações propostas para o reservatório do AHE. Ademais, conclui-se pela necessária manutenção de **trecho livre de impacto de AHEs na região das imediações da Garganta do Diabo e suas corredeiras**. O trecho livre deve contemplar a **extensão entre 124,4 e 126,8 quilômetros de distância da foz** do rio Caveiras (aprox. El. 983 a 926 m), e o trecho do rio da Prata entre sua foz no rio Caveiras até 700 m a montante. O trecho livre abrange o rio Caveiras entre as coordenadas UTM SIRGAS2000 582790 m E 6918675 m S e 584972 m E 6918675 m S e o rio da Prata entre as coordenadas 584065 m E 6918354 m S e 583791 m E 6919046 m S. Trecho livre de impacto de AHEs contempla a manutenção do regime hídrico natural e a estrutura física do rio, isto é: i) livre de reservatório e da influência de remanso de reservatório; e ii) não contido em TVR de AHE; e iii) sem construção de barramento ou casa de força.

Reitera-se também a necessidade de realização de estudos mais detalhados no âmbito do licenciamento de AHEs na região das Pedras Brancas, que devem elaborar EIA independente do porte, e realizar as devidas audiências públicas. Nesta situação enquadra-se, atualmente, somente a CGH Santo Antônio, mas a recomendação deve ser aplicada para qualquer CGH que busque o licenciamento ambiental com vistas a se implantar no trecho do Rio Caveiras a montante do ponto inventariado (Despacho ANEEL 4848/2011) para a CGH São Pedro até a CGH Santo Antônio.

**Concluimos pela aprovação da AIBH apresentada**, desde que consideradas as observações expostas nas ITs elaboradas pela equipe técnica de análise, principalmente a inviabilidade do AHE A. M. Dias e a manutenção do trecho livre especificado.

**Reiteram-se todas as Diretrizes para o licenciamento dos AHEs na bacia do rio Caveiras, apontadas na IT 45/2022/IMA/GELOP, na sua numeração original:**

15) Devem ser atendidas todas as diretrizes e recomendações elencadas na AIBH protocolada neste órgão. Além das diretrizes apresentadas na AIBH, devem ser consideradas:

16) Caracterização de atrativos turísticos explorados e mapeamentos de atrativos turísticos ainda não explorados ou com potencialidade de expansão, mapeamento de quedas, cachoeiras e cânions e indicação de potencialidades e desafios desses locais para o desenvolvimento de atividades turísticas, bem como avaliação dos futuros empreendimentos sobre estes.

17) Considerando a grande incidência de sítios arqueológicos na região, aponta-se a necessidade de todos os empreendimentos consultarem o Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN) a fim de certificar sobre a necessidade ou não de fazer Avaliação de Impacto ao Patrimônio Cultural.

18) Considerando que o queijo artesanal serrano é patrimônio imaterial de Santa Catarina, deverá ser feito, no âmbito dos licenciamentos de todas os AHEs a serem instalados, avaliação de impacto a este bem acautelado.

19) Avaliar as possíveis interferências que a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos causarão sobre as fontes de águas termais presentes no município de Correia Pinto.

20) Identificar, preferencialmente por meio de diagnósticos socioambientais participativos, os modos de vida (incluindo aspectos simbólicos) das populações afetadas e sua relação com a produção, economia e o meio ambiente, incluindo elementos paisagísticos e de patrimônio natural e cultural;

21) Considerando o art. 2º da CONAMA 9/1987 e o art. 21 da CONSEMA 98/2017 e considerando a importância turística da região das Pedras Brancas, deverão ser realizadas audiências públicas no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos previstos para o trecho de montante da CGH Hoppen, ainda que licenciados por EAS.

22) Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, conforme Apêndice I, a partir de dados primários e entrevistas qualificadas, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010, devendo englobar **TODOS** os integrantes das populações sujeitas a perda de propriedade, capacidade produtiva das terras de parcela remanescente do imóvel, perda da fonte de renda e trabalhos. Incluindo proprietários e trabalhadores de hotéis, restaurantes, agências e guias turísticos que poderão ter suas atividades

impactadas pelos empreendimentos.

23) Deverá ser apresentado estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10 conforme Apêndice II.

24) Considerando a necessidade da realização de mais estudos relativos às espécies migradoras e sua presença no rio Caveiras, e considerando a necessidade de implantação de medidas mitigadoras direcionadas às espécies migradoras do rio Caveiras, no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos situados no rio Caveiras, os estudos ambientais e os projetos deverão avaliar a possibilidade de redução da área alagada e avaliar a viabilidade da implantação de passagens que permitiram que espécies com baixo e curto potencial de deslocamento possam acessar trechos de montante do rio.

25) Considerando o registro *Phrynosops williamsi* (Cágado-rajado) no rio, e por esta ser espécie considerada vulnerável de extinção em Santa Catarina, o licenciamento ambiental dos empreendimentos situados na porção baixa e média do rio Caveiras (PCH Portão, PCH Itararé, PCH Pinheiros e CGH Hoppen) deverão apresentar medidas mitigadoras específicas para os impactos a esta espécie. Estudos recentes realizados na AIBH do rio Marombas (IMA 20616/2022) indicam que uma das ações mais efetivas para a manutenção das populações locais do Cágado-rajado é a manutenção da vegetação ripária. Portanto na fase de licenciamento ambiental prévio dos empreendimentos da porção baixa e média do rio Caveiras, devem ser apresentados projetos que estendam a manutenção da APP do rio para além do reservatório, e também, sistemas que facilitem o acesso entre trechos de jusante e montante do barramento; e dispositivos que evitem quedas dos indivíduos das soleiras de barramentos, onde porventura estejam para termorregular.

26) A escassez da literatura específica no assunto e a descrição de nova espécie de reófito em área similar (beiras de rios de altitude, bacia do rio Pelotas), indica para a necessidade de realização de, no mínimo, duas campanhas amostrais, em período reprodutivo, para identificação das espécies de reófitas presentes no rio Caveiras, nas áreas a serem impactadas pelos empreendimentos (AID), com especial atenção às espécies da família *Podostemaceae*.

27) Considerando o registro de *Corbicula largillierti* no Rio Caveiras (*“Salienta-se a ocorrência registrada no P1 (reservatório da futura CGH Santo Antônio) de dez indivíduos da espécie exótica Corbicula largillierti.”* (AIBH, p. 496), os empreendimentos hidrelétricos deverão prever plano de monitoramento e controle desta espécie exótica invasora.

28) Quando do licenciamento ambiental dos AHEs situados na região onde ocorre afloramento do arenito Botucatu, deverá ser apresentada simulação hidrodinâmica e de qualidade da água, tridimensional, que inclua toda a área a ser alagada pelos barramentos propostos. A simulação deverá ser precedida de levantamento topográfico detalhado que permita a elaboração da simulação computacional.

29) Para os empreendimentos sobre a Formação Botucatu, deverá ser apresentado Termo de Referência para a elaboração do estudo de modelagem/simulação hidrogeológica a ser protocolado na solicitação de LAP a ser aprovado por este IMA - incluindo todas as recomendações desta IT. O Termo de Referência deverá prever, entre outros, a apresentação de mapa de impacto hidrogeológico obtido a partir da modelagem, objetivando prever os riscos hidrogeológicos advindos da formação do reservatório e circuito adutor. A cartografia deverá acompanhar relatório técnico conclusivo e discorrer sobre zonas de risco (vulnerabilidade do aquífero, deplecionamento do reservatório, estabilidade de taludes, entre outros), impactos hidrogeológicos (possibilidade de perda de água e surgências no entorno, lineamentos estruturais condutores de águas, contaminação do aquífero, etc), medidas mitigadoras, áreas de proteção do aquífero, medidas restritivas cabíveis, entre outros.

30) No caso de verificado potencial espeleológico médio ou superior, ou cavidades naturais subterrâneas já cadastradas no CANIE na AID dos empreendimentos, deverá ser executada Prospecção Espeleológica nas Áreas de Influência Direta. O relatório deverá detalhar a avaliação do potencial espeleológico da área, as estratégias e os métodos de prospecção realizados, fichas cadastrais, mapeamento espeleológico em detalhe, os estudos geoespeleológicos, bioespeleológicos, dentre outros. Realizar a prospecção espeleológica observando a área de abrangência mencionada no Artigo 13 da IN MMA nº 02/2017. Todas as cavidades naturais deverão estar contidas na cartografia. Deverá ser elaborado Mapa de Potencial Espeleológico e sua nota explicativa, Mapa de caminhamento das atividades de prospecção espeleológica, Mapa com as cavidades naturais subterrâneas identificadas, Mapa

topográfico de cada cavidade natural subterrânea e Arquivos digitais geoespacializados referentes às atividades realizadas e produtos gerados.

Ademais, conforme necessidade, deverá ser elaborado estudo para: avaliação de impactos ao patrimônio espeleológico; classificação do grau de relevância de todas as cavernas identificadas nas AIDs do empreendimentos; e, definição das áreas de influência das cavidades naturais subterrâneas que não sofrerão impactos negativos irreversíveis (conforme fluxograma da página 232 do livro Espeleologia e Licenciamento Ambiental do Instituto Chico Mendes, disponível no endereço <http://www.icmbio.gov.br/cecav>).

De modo complementar às informações da AIBH, apresentar laudo técnico conclusivo, a ser realizado por profissional legalmente habilitado, se há ou não potencial para o salvamento de fósseis na bacia e se será necessária a adoção de um Programa de Salvamento Paleontológico a ser coordenado com a Agência Nacional de Mineração (ANM).

### Equipe Técnica

Ana Clara Lazzari Franco  
(Assinado digitalmente)

Carlos Eduardo Vilas Boas Duarte Siqueira  
(Assinado digitalmente)

Tade-Ane de Amorim  
(Assinado digitalmente)

### Referências

ALMEIDA, Ronaldo; SILVA, Daniel. Análise de Áreas mais Propícias a Recarga do Sistema Aquífero Guarani na Região Hidrográfica Do Planalto de Lages (SC): Subsídios para a Gestão das Águas Subterrâneas. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

SCHEIBE, L. F., & HIRATA, R. C. A. 2008. O Contexto Tectônico Dos Sistemas Aquíferos Guarani E Serra Geral Em Santa Catarina: Uma Revisão. Águas Subterrâneas. Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23794>

DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato. 2015. Geomorfoestruturas e Compartimentação Tectônica do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral no Estado de Santa Catarina, Brasil / Leônidas Luiz Volcato Descovi Filho ; orientador, Luiz Fernando Scheibe ; coorientador, Arthur Schmidt Nanni. - Florianópolis, SC, 224 p.

PILATI, Luciana Cardoso; DANTAS, Marcelo Buzaglo. 2011. Direito Ambiental Simplificado. São Paulo: Saraiva.

RAPANOS, E. A. & NANNI, A. S., 2021. Inventário e Quantificação de Geossítios como Subsídio à Criação do Geoparque Pedras Brancas, Planalto Catarinense, Sul do Brasil. São Paulo, Unesp, Geociências , V. 40 , N. 3, P. 1101 – 111

RAPANOS, Eduardo Adriani. Subsídios à Criação do Geoparque Pedras Brancas, Planalto Catarinense, Sul do Brasil. 2019. Florianópolis. TCC(graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Geologia.

REDE GUARANI/SERRA GERAL (RGSG). Blocos hidrogeológicos, vulnerabilidade natural e risco à contaminação do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral em Santa Catarina. Laboratório de Análise Ambiental e Laboratório de Hidrogeologia da UFSC. Nota Técnica. 2020. 155p. il. mapas. Disponível em: <<https://hidrogeologia.ufsc.br/saigsg/>>. Acesso em: 09/03/2023.

Santa Catarina. Ministério Público de Santa Catarina. Ação Civil Pública. Agravo de Instrumento n.

2011.018854-2, de Santo Amaro da Imperatriz Relator: Des. Vanderlei Romer. Data de Julgamento: 22/11/2011.



# Assinaturas do documento



Código para verificação: **Z438T4HM**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**ANA CLARA LAZZARI FRANCO** (CPF: 051.XXX.169-XX) em 31/03/2023 às 17:28:06

Emitido por: "SGP-e", emitido em 19/08/2020 - 13:30:42 e válido até 19/08/2120 - 13:30:42.

(Assinatura do sistema)



**TADE ANE DE AMORIM** em 31/03/2023 às 17:40:07

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:20 e válido até 30/03/2118 - 12:44:20.

(Assinatura do sistema)



**CARLOS EDUARDO VILAS BOAS DUARTE DE SIQUEIRA** (CPF: 185.XXX.348-XX) em 03/04/2023 às

13:32:48

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:29:54 e válido até 13/07/2118 - 13:29:54.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFUTUFfNDI4M18wMDA1MjcxMV81MjcyNI8yMDE4X1o0MzhUNEhN> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FATMA 00052711/2018** e o código **Z438T4HM** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

## PORTARIA Nº 101/2023

**A Presidente do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA**, no uso de suas atribuições previstas no Art. 2º, § 2º do Decreto nº 1.410, de 18 de dezembro de 2017, **RESOLVE**,

Art. 1º AUTORIZAR o cumprimento do expediente administrativo a partir das 9:00 horas, sem interrupção da prestação do serviço até 19:00 horas.

Art. 2º Cabe ao servidor efetivo o cumprimento da jornada de trabalho de 06:30 horas dentro do expediente administrativo, observada a necessidade de atendimento ao público ou a natureza da atividade.

Art. 3º Cabe ao gestor organizar sua equipe para que o revezamento não prejudique o atendimento externo das 12:00 às 19:00 horas.

Art. 4º É responsabilidade da chefia imediata do servidor acompanhar e controlar sua frequência, além de adotar as medidas cabíveis para garantir a fiel execução das normas regulamentadoras, conforme Art. 6º do Decreto nº 1.410, de 18 de dezembro de 2017.

Art. 5º O não cumprimento integral da jornada de trabalho mensal implicará na perda de vencimentos, conforme dispõe a Lei nº 6.745, de 28 de dezembro de 1985.

Art. 6º Esta portaria entra em vigor na data da sua publicação.

**SHEILA MARIA MARTINS ORBEN MEIRELLES**

**Presidente do IMA**

Cod. Mat.: 903107

## PORTARIA nº 102/2023

**A Presidente do Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições legais, previstas no art. 18 do Decreto nº 3.572, de 18/12/1998, artigo 33 da Lei Complementar 381/2007, artigo 12 do Decreto 2.056/2009 e artigo 2 do Decreto 365 de 10/10/2015; Considerando os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento, observando-se a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação de biodiversidade e a manutenção dos fluxos gênicos.

**RESOLVE:**

Art. 1º. Esta Portaria aprova a Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, (SGPe FATMA 52711/2018).

Art. 2º. A Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras e a Informação Técnica nº 723/2023/IMA/GELOP, subsidiarão a emissão das licenças ambientais a serem concedidas aos empreendimentos hidrelétricos localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, conforme art. 1º da Lei nº 14.652, de 13 de janeiro de 2009.

Art. 3º. Esta portaria entrará em vigor na data da sua publicação.

**SHEILA MARIA MARTINS ORBEN MEIRELLES**

**Presidente do IMA**

Cod. Mat.: 903110

## Portaria nº 103/2023

O Presidente do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais e considerando o disposto no Decreto Federal 4.871/2003, **RESOLVE:**

Art. 1º - Designar como representantes do IMA na análise e acompanhamento do Plano de Área do Complexo Portuário de Itajaí os técnicos:

I - Jovani José de Andrade, matrícula: 320734-0-2;

II - Carlos Eduardo Junqueira de Azevedo Tibiriçá, matrícula: 954734-7-01;

III - Janaína Adélio Paraguaçu, matrícula: 617430-2-01; e

IV - Bruno Roberto Cunha, matrícula: 979039-5-1.

Art. 2º - Fica revogada a Portaria IMA nº 124/2020.

**Sheila Maria Martins Orben Meirelles**

**Presidente IMA**

Cod. Mat.: 903111

## PORTARIA Nº 104/2023

**A Presidente do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA**, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais, **RESOLVE:**

Art. 1º – DESIGNAR o servidor, BRUNO DE SOUZA SODRE, matrícula 963588-2-01, para compor o grupo de trabalho criado mediante portaria nº 066/2023, publicada no DOESC Nº 21.983, para implementar o Programa de Gestão de Desempenho no âmbito do IMA. A composição do grupo de trabalho segue com os servidores abaixo mencionados:

ANDERSON RICARDO STAUB - Matrícula 962392-2-01

BRUNO DE LORENZI CANCELIER MAZZUCCO - Matrícula 617419-1-01

FÁBIO CASTAGNA DA SILVA - Matrícula 972041-2-01

JOÃO PEDRO DE OLIVEIRA BARRETO - Matrícula 640680-7-01

VANESSA REGINA OSTROWSKI - Matrícula 965227-2-01

AMANDA RAMOS SILVEIRA - Matrícula 956817-4-02

CLÁUDIO SOARES DA SILVEIRA - Matrícula 639980-0-02

BRUNO DE SOUZA SODRE - Matrícula 963588-2-01

Art. 2º – Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

**SHEILA MARIA MARTINS ORBEN MEIRELLES**

**Presidente do IMA**

Cod. Mat.: 903113

## PORTARIA Nº 105/2023

**A Presidente do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA** no uso de suas atribuições previstas no Decreto nº 1860/2022, art. 4º, inciso V, item 10

**RESOLVE**

**Art. 1º.** CONCEDER LICENÇA ESPECIAL, de acordo com o art. 80, inciso III, da Lei nº 6.745/85, c/c o Decreto nº 770/87, conforme processo IMA 10352/2023, a ISABELA DE ALMEIDA KIRSCHNER, matrícula 954802-5-01, lotada na COORDENADORIA REGIONAL DO MEIO AMBIENTE DE CAÇADOR, por 1 (um) ano, sem prejuízo da remuneração, respeitando o cumprimento de 20 (vinte) horas semanais

**Art. 2º.** Esta Portaria entra em vigor a contar da data de publicação.

**SHEILA MARIA MARTINS ORBEN MEIRELLES**

**Presidente do IMA**

Cod. Mat.: 903114

## IPREV – Instituto de Previdência do Estado de Santa Catarina

## PORTARIA Nº 1028 - 10/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA POR INCAPACIDADE PERMANENTE**, com proventos proporcionais a 73%, calculados sobre a média das contribuições, nos termos do art. 60, c/c art. 70, I e §4º, I, da LC nº 412/08, alterada pela LC nº 773/21, com atualização dos benefícios conforme art. 71 da referida Lei Complementar, de acordo com o processo SEA 5343/2022 à VIVIANE GERCINA DA SILVA, matrícula nº 0281837-0-03, no cargo de POLICIAL PENAL, classe V, da Carreira de Polícia Penal, lotado(a) no(a) Gerência de Patrimônio, município de Florianópolis - SAP.

## PORTARIA Nº 1029 - 10/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA POR INCAPACIDADE PERMANENTE PARA O TRABALHO**, com proventos integrais a 100% sobre a média das contribuições, nos termos do art. 40, §1º, inciso I, da Constituição Federal, com redação dada pelo Art. 1º da Emenda Constitucional nº 41 de 19.12.03, combinado com o art. 60, inciso II, da LC nº 412/08, com atualização dos benefícios conforme art. 71 da referida Lei Complementar, de acordo com o processo SEA 17633/2019 a WANDERLEI GRAHL GONÇALVES JUNIOR, matrícula nº 0245788-1-03, no cargo de AGENTE DE SEGURANÇA SOCIOEDUCATIVO, classe VII, do Grupo Justiça e Cidadania, Sistema Socioeducativo da SAP, lotado(a) no(a) Centro de Atendimento Socioeducativo Regional de Lages, município de Lages - SAP.

## PORTARIA Nº 1031 - 11/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA**, com proventos integrais, nos termos do art. 65, §§4º e 5º, c/c §6º, I, da LC 412/08, alterada pela LC 773/21, com paridade remuneratória, conforme art. 72, §1º, III da referida Lei Complementar, de acordo com o processo SED 25148/2023 à NEIVA MARIA VENCATO CEVEY, matrícula 0299542-5-03, no cargo de PROFESSOR, nível IV, referência I, do Grupo Ocupacional de Docência, do Quadro de Pessoal do Magistério Público Estadual, lotado(a) na EEB Prof. Eugenio Marcheti, município de Herval do Oeste - SED.

## PORTARIA Nº 1036 - 11/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA POR INCAPACIDADE PERMANENTE** com proventos proporcionais a 77%, calculados sobre a média das contribuições, nos termos do art. 60, c/c art. 70, I e §4º, I, da LC nº 412/08, alterada pela LC nº 773/21, com atualização dos benefícios conforme art. 71 da referida Lei Complementar, de acordo com o processo SEA 14147/2022 a MAURICIO DE SOUZA GALVÃO, matrícula nº 0361617-7-03, no cargo de ASSISTENTE TÉCNICO PEDAGÓGICO, nível III, referência C, do Grupo Ocupacional de Apoio Técnico, do Quadro de Pessoal do Magistério Público Estadual, lotado(a) na EEB Intendente José Fernandes, município de Florianópolis - SED.

## PORTARIA Nº 1038 - 11/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA POR INCAPACIDADE PERMANENTE** com proventos proporcionais a 79%, calculados sobre a média das contribuições, nos termos do art. 60, c/c art. 70, I e §4º, I, da LC nº 412/08, alterada pela LC nº 773/21, com atualização dos benefícios conforme art. 71 da referida Lei Complementar, de acordo com o processo SEA 16820/2022 à VIVIANE RAUPP NUNES DE ARAUJO, matrícula nº 0332564-4-03, no cargo de PROFESSOR, nível V, referência F, do Grupo Ocupacional de Docência, do Quadro de Pessoal do Magistério Público Estadual, lotado(a) na EEF Prof. Lapagesse, município de Criciúma - SED.

## PORTARIA Nº 1040 - 11/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA**, com proventos integrais, nos termos do art. 65, §§4º e 5º, c/c §6º, I, da LC 412/08, alterada pela LC 773/21, com paridade remuneratória, conforme art.

72, §1º, III da referida Lei Complementar, DPro nº 001/2012 - PGE, de acordo com o processo SED 47904/2023 à ZELI APARECIDA VIEIRA SANTOS, matrícula 0296449-0-03, no cargo de PROFESSOR, nível IV, referência G, do Grupo Ocupacional de Docência, do Quadro de Pessoal do Magistério Público Estadual, lotado(a) na EEB Regente Feijó, município de Lontras - SED.

## PORTARIA Nº 1048 - 12/04/2023.

**CONCEDER APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA POR REDUÇÃO DE IDADE, COM PROVENTOS INTEGRAIS**, nos termos do art. 3º, incisos I, II e III e parágrafo único da Emenda Constitucional nº 47 de 05/07/2005, publicada no DOU de 06/07/2005, combinado com o art. 67 da LC nº 412/08, redação original, c/c art. 86, redação dada pela LC 773/21, com paridade remuneratória, conforme art. 72, § 1º, II da referida Lei Complementar, de acordo com o processo DETRAN 3453/2023 a PAULO ROBERTO PACHECO, matrícula nº 0200342-2-01, no cargo de AGENTE DE POLÍCIA CIVIL, Classe VIII, do Grupo Segurança Pública - Polícia Civil, do Subgrupo Agente de Autoridade Policial, do Colegiado Superior de Segurança Pública e Perícia Oficial, lotado(a) na Academia da Polícia Civil, município de Florianópolis - PC.

**VÂNIO BOING**

**Presidente do IPREV**

**LONITA CATARINA AIOLFI**

**Diretora de Previdência**

Cod. Mat.: 902922

## PORTARIA Nº 1022 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, 60 dias de Licença Prêmio (averbados em dobro), contido(s) no processo: PCSC 36722/2023 de JOÃO BATISTA GOULART, matrícula 0200386-4-01, lotado(a) no(a) PC.

## PORTARIA Nº 1024 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, férias não usufruída em dobro, conforme processo: SEF 4293/2023 de EDITE DOMINGA BERSI VAZ, matrícula 0142612-5-01, lotado(a) no(a) SEF.

## PORTARIA Nº 1026 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o acréscimo de 20% referente ao período de 01/12/2003 a 31/05/2015 de serviços prestados a SES, em condições insalubres, nos termos do art. 98, da LC 412/08, alterada pela LC 773/21, conforme processo SES 229832/2022 de FLAVIA MOREIRA DE QUADROS, matrícula 0292979-1-02, lotado(a) no(a) SES.

## PORTARIA Nº 1027 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: SED 99939/2022 de ROSEMERI GESSER, matrícula 0373854-0-01, lotado(a) no(a) SED.

## PORTARIA Nº 1025 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: SAP 96835/2021 de MARCOS CESAR MACHADO, matrícula 0350461-1-01, lotado(a) no(a) SAP.

## PORTARIA Nº 1030 - 10/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: ADR19 3787/2020 de ISABEL SEBASTIÃO CARDOSO, matrícula 0222853-0-02, lotado(a) no(a) SED.

## PORTARIA Nº 1039 - 11/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: ADR18 1336/2018 de SEBASTIÃO IVAIR CANDIDO HENRIQUE, matrícula 0679081-0-01, lotado(a) no(a) SED.

## PORTARIA Nº 1047 - 12/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: SES 103923/2021 de ALINE CRISTIANE ALVES, matrícula 0318530-3-02, lotado(a) no(a) SES.

## PORTARIA Nº 1044 - 12/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição contido(s) no processo: SED 200249/2022 de SARITA LUIZ CUSTODIO, matrícula 0229633-0-02, lotado(a) no(a) SED.

## PORTARIA Nº 1045 - 12/04/2023.

**AVERBAR** com base na competência delegada pelo art. 18 do Decreto nº 3337, de 23/6/2010, o(s) período(s) de tempo de contribuição

**OFÍCIO n° 4525/2023/IMA/GELOP**

Florianópolis, 17 de abril de 2023.

Assunto: **Aprovação da AIBH Caveiras - Portaria 102/2023**

Prezado(a) Senhor(a),

Encaminhamos a **Informação Técnica n° 723/2023/IMA/GELOP** que apresenta a análise técnica, os principais aspectos e resultados da **Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) do rio Caveiras**, bem como a **Portaria IMA n° 102/2023**, que aprova o mencionado estudo. Ressaltamos que a referida Informação Técnica é complementar às demais já emitidas pela equipe técnica de análise (45/2022 e 72/2022) e não as substitui.

Sem mais, ficamos à disposição para esclarecer eventuais dúvidas.

Atenciosamente,

**LEANDRO WEINGARTNER**  
DIRETOR DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

(assinado digitalmente)

**CARLOS EDUARDO VILAS BOAS DUARTE**  
**SIQUEIRA**

Gerente de Licenciamento Ambiental e Autorizações  
de Obras Públicas e.e.

(assinado digitalmente)

DESENVOLVER ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
OSVALDO ONGHERO JR.  
Rua Sete de Abril, 3489 - Bairro: Parque Jardim Ouro  
89663-000 - Ouro - SC  
desenvolvergestaoambiental@gmail.com



# Assinaturas do documento



Código para verificação: **R0N33E1E**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **CARLOS EDUARDO VILAS BOAS DUARTE DE SIQUEIRA** (CPF: 185.XXX.348-XX) em 19/04/2023 às 14:28:05  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:29:54 e válido até 13/07/2118 - 13:29:54.  
(Assinatura do sistema)

✓ **LEANDRO WEINGARTNER** (CPF: 053.XXX.209-XX) em 03/05/2023 às 12:09:23  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 14:17:06 e válido até 13/07/2118 - 14:17:06.  
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFUTUFfNDI4M18wMDA1MjcxMV81MjcyNI8yMDE4X1lwTjMzRTFF> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FATMA 00052711/2018** e o código **R0N33E1E** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.